

HZ Books 华章经管

百年流水线

一部工业技术进步史

[美] 大卫E. 奈（David E. Nye）著　史雷 译

书籍分享微信Booker527

莱昂纳多·达·芬奇终身成就奖得主

细述流水线历经百年如何影响工业历史与人类社会

流水线的商业变迁

记录世界经济的经脉走势，窥探未来工业发展方向

机械工业出版社
China Machine Press

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

百年流水线：一部工业技术进步史

America’s Assembly Line

（美）大卫E. 奈（David E. Nye）　著

史雷　译

ISBN：978-7-111-57560-3

本书纸版由机械工业出版社于2017年出版，电子版由华章分社（北京华章图文信息有限公司，北京奥维博世图书发行有限公司）在中华人民共和国境内（不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区）制作和发行。

版权所有，侵权必究

客服热线：+ 86-10-68995265

客服信箱：service@bbbvip.com

官方网址：www.hzmedia.com.cn

新浪微博 @华章数媒

微信公众号 华章电子书（微信号：hzebook）

目录

前言
致谢
第1章　背景
第2章　诞生
第3章　赞誉
第4章　共享
第5章　指责
第6章　战争与冷战
第7章　不满
第8章　挑战
第9章　全球劳工
第10章　百年流水线
注释
参考文献

前言

自从1970年夏天开始，我便开始了对流水线的思考。这一切都要从那次对密歇根州迪尔伯恩市格林菲尔德庄园的偶然造访说起。我当时正在和一名来自德国的交换留学生在自驾游的途中。我们从明尼阿波利斯到波士顿，期间途经蒙特利尔。也许是这名留学生主修机械工程专业的缘故，当我们到达底特律的时候，他提出要去亨利·福特建造的户外博物馆参观一番。其实，我当时非常想去看一场棒球比赛，但是最终还是如他所愿。我们随后一起来到了福特的格林菲尔德庄园，在那里度过了一个阳光灿烂的下午，而我也对当年秋季能够将福特纳入将要教授的本科课程和之后的论文大纲而感到十分兴奋。

我希望自己的论文可以突出20世纪20年代制造的机器设备所具有的文化内涵。然而，我却将研究的重点转移到了亨利·福特本人身上，从而偏离了对流水线的关注程度。然而，在随后出版的著作中，流水线又重新回到了我的视线中。我曾经在25年前就这个课题进行过概述，但是其他的研究工作让我不得不暂时将此事搁置。也许这对于我来说是件好事儿，因为从那时起，一些非常优秀的学者开始进入流水线这个研究领域，而且日本的生产方法和自动化技术正好可以对这项研究工作进行补充，进而提供更多新鲜的资料。

1913年诞生的流水线可以说没有任何吹嘘的成分，它很快就获得了大量的关注和赞美，但是关于流水线的争论和抗议之声也随之而来。本书第1章介绍了培育流水线的土壤；第2章讲述了其诞生过程；第3章描述了大众对流水线最初的喜悦和后来的困惑情感；第4章描绘了流水线在短短10年的时间里传播到世界各地的过程；第5章讲述了人们对流水线这种生产方式产生了越来越多的不满，以及其在20世纪30年代被看作失去人性的工作的遭遇；第6章叙述了流水线在第二次世界大战和冷战初期成为资本主义生产力核心标志的内容；第7章主要讲述了20世纪60年代期间，知识分子对流水线这一失去人性的发明的抨击，以及越来越多的工人对它不满并且愿意从事其他形式的工作；在第8章中，日本对流水线进行了彻底的改造，而来自日本的汽车制造商则完全取代了底特律的地位；我们在第9章中可以看到，随着不断的革新，日本生产体系实现了全球化，但是这些企业在提高公司高管工资的同时并没有提高工人的工资待遇水平。实际上，在很多非西方经济体中，新型的流水线工作一直遵循着低工资的原则。在本书的最后一章中，环境的限制阻碍了

全球生产率的提高，而各个企业则正在寻求一种更加环保的生产方式。

本书在写作过程中参考了大量的资料并从中汲取了灵感。虽然这是一部关于美国百年历史的著作，但是在第4章、第6章和第9章中则以国际化和比较视野的角度分析了很多问题。总体来说，为了理解自1913年起就不断进行改进的流水线对美国社会的意义，我在本书中不仅关注企业的高管、工人和知识分子，而且全面展示了电影、摄影图片、音乐和小说等形式所表现出来的文化内涵。

布克小姐

扫一扫上面的二维码图案，加我微信

微信号：Booker527

公众号搜索：布克小姐（ID: MsBooker）

还有什么想要读的书？

加小编私人微信Booker527或搜索订阅号微信“布克小姐”

按照订阅号书单提示下载

致谢

在1973年造访当时被称为“福特档案馆”的格林菲尔德庄园以及后来的论文写作过程中，我才发现自己对流水线的了解几乎是一片空白。我在1975年将这篇有关流水线的论文收集在一部著作当中。1977年，我将研究重点转向了托马斯·爱迪生。1986年，我在一部讲述电气化历史的著作中又重新将目标锁定在流水线上。我将那些和早期造访者有关的资料、理念和感想第一次进行了整合。这些二手资料对于一个之前已经参观过福特汽车工厂的人来说无疑具有极大的帮助，而且它们对那些研究流水线原始资料的人也是必不可少的。此外，这些二手资料对于那些曾经和福特博物馆的档案保管员交流过的人来说可谓是珍贵至极。这一切对于和我在1977年第一次相见，此后又在我2011年5月归来的时候守候在这里的辛西亚·米勒来说更是具有深远的意义。

我们对某些课题的研究程度要比流水线这个主题更加深入。一家图书馆里能够找到的涉及本书全部10章内容的书籍、文献和档案资料都是非常有价值的资源。为了将这些资源汇集成书，我必须首先走访很多家图书馆，收集大量的文献资料。在这一点上，南丹麦大学为我在连接在线数据库，通过馆际间的相互借阅方面提供了优质的服务。然而，如果没有在麻省理工学院图书馆、匹兹堡大学图书馆、康奈尔大学图书馆、密歇根大学图书馆、加州州立理工大学图书馆（波莫纳）、哈佛大学贝克图书馆，以及克利夫兰和波士顿的公立图书馆亲身游历的机会，我是无法完成这部著作的。在此，我要衷心地感谢它们为我提供馆藏珍品的慷慨之举。

此外，很多人都为我的研究工作提出了意见和建议，请原谅我不能在此对那些曾经帮助过我的人们逐一致谢。在本书的写作过程中，Daniel Arturo Heller为我提供了有关日本的商业史、汽车工业和精益生产方面的资料。John-Eric Bigbie为我介绍了波士顿咨询集团和其他研究日本向美国进行技术转让这一课题的机构的相关工作情况。Peter Feniak让我见识了他在流行文化方面的渊博知识。Per Boye、Nils Arne S鮀ensen、Terkel Str鐖e以及J鮀n Br鶩dal在为我提供了诸多案例的同时还对我给予了很大的鼓励。早期对流水线这一课题进行探索的资料请参见2005年出版的Den jyske historiker第108卷，第47～58页。2011年，John Carlos Rowe与南加州大学美国研究学院共同邀请我以流水线为题进行一次专题演讲。在随后的互动讨论环节中，他们特别对那些出现在电影屏

幕和小说中的流水线提出了很多宝贵的建议。同年5月，Irving Salmeen全程负责我在福特汽车工厂走访期间的各项事宜；同时，他还安排我和福特北美制造工厂的副总裁Jim Tetreault进行了会面，Tetreault在和我的交谈中展现出了其渊博的专业知识，并且在我参观福特位于韦恩的生产新型福克斯汽车的密歇根流水线工厂的过程中进行现场讲解。此外，Tetreault和Irving还为我专门安排了一次福特胭脂河工厂的深度之旅，其中包括参观那些已经被废弃的厂区。在参观胭脂河工厂的过程中，迪尔伯恩卡车工厂的负责人Anthony Hoskins、新车型的投产经理Don Pijor，以及项目协调负责人Dan Klebe所表现出来的专业知识让我受益匪浅。另外，福特的研发工程总监也在此次参观活动中全程陪同，其丰富的阅历也给我留下了深刻的印象。福特汽车管理层在此次接待活动中所做的一切大大超乎了我的预期。我要在此说明的是，如果我在本书中的论述存在部分失实的情况，那么任何个人和企业都不需要对此承担任何责任。幸运的是，我在本书中还辅以若干插图对个别内容进行解释说明。克利夫兰公立图书馆的照片档案管理员Margaret L.Baughman的机智与活泼也让我十分欣赏。此外，福特博物馆的照片档案管理员Cynthia Miller还为我的研究工作提供了大量的馆藏珍品。本书的编辑Margy Avery也为我提供了很多珍贵的资料，她的助手Katie Persons也在获得一些资料的使用许可方面付出了很大的努力。最后，我还要对MIT出版社所有从1984年以来为我完成的八项研究课题提供过帮助的人们表示感谢。众所周知，写作并不属于流水线的工作范畴，但是能够在几十年的时间里与一家优秀的出版社合作，确实让我感到作为一位高效且快乐的作家是一件非常幸福的事情。

第1章　背景

世界上最快的人非美国人莫属，因为他们的生活和繁衍后代的速度无人能及。

——英国评论家[1]

流水线自1913年诞生的那天起，就再也没有停下前进的脚步。世界上几乎每一个工业化国家都把流水线视为大规模生产的代名词。采用流水线既可以让你的企业赚到盆满钵满，也可以让你的企业赔到血本无归。100多年以来，对于工人来说是一大福音的流水线赢得了广泛的赞誉，然而，它又因为被看作残酷的剥削手段而备受指责。流水线的出现，不仅为诸如小说、诗歌、流行歌曲以及交响乐等文学艺术形式赋予了创作灵感，而且也为讽刺作品和启示录的出现提供了想象的空间。纳粹德国[1]曾经把它视作至宝，就连美国人也坚信他们位于底特律的生产线完全可以确保美国在第二次世界大战和冷战中取得胜利。近年来，日本对流水线进行了彻底的革新，并且把它重新输入美国。

席卷全球的流水线对世界的影响也不尽相同。1914～1940年，只有为数不多的几个国家和某些行业掌握了流水线技术，其他国家则发展得很慢，有的国家甚至根本就不知道流水线为何物。即使在第二次世界大战以后，很多欧洲国家也没有采用流水线。它们宁可雇用拥有熟练技术的工人，也不愿意接受只需要半熟练技术工人的标准化流水线。在过去的几十年里，大规模生产行业已经从生产力市场昂贵的美国和西欧国家，逐步转向生产成本更加低廉的亚洲和拉丁美洲国家。作为曾经使美国繁荣强大的经济引擎，流水线如今已经让世界上其他经济体面临激烈的竞争，由此产生的复杂的社会和经济影响已然成为全球性的问题。本书将在着重阐述流水线在美国的历史、应用及其重要变革的同时，对这一席卷全球的生产体系进行深入的探讨。

流水线是在特定的时间（1908～1913年）、特定的地点（底特律）出现在特定的产业（汽车产业）中的。我们从中还能够洞察出19世纪美国社会的变迁过程。对于美国来说，这几十年是其生产节约生产力的设备、涌现新的管理思想、对金属合金进行改良、提高机床精密度，以及进行生产试验的鼎盛时期。然而，这一切并不能够证明这种生产技术的发明专利就属于美国人，因为流水线的某些组成零件是由法国人、德国

人以及英国人发明的。而其他工业化国家也很可能在这方面捷足先登了。即便如此，我们也不可否认的是美国为流水线的诞生提供了最适合的土壤这一事实。文化背景决定了我们培养还是拒绝一项新技术。亨利·福特出生之前，速度、加速度、创新、可互换零件、均匀性和规模经济都是美国宝贵的财富[2]，而流水线这个概念已经深深植根于我们每天的生活中了。

流水线是将众多部件集中装配而成的一件复杂的人工制品。我们用什么样的语言来形容它才是最合适的呢？乔治·巴萨拉指出，在讨论技术革新这个问题上，存在着两种普遍的观点，即进行革命性的变革和循序渐进的演变。[3]没有哪个历史学家会认为发明创造就是智力上的不断突破。目前最流行的说法莫过于一个伟大的发明家通过创造了诸如轧棉机、电灯、电话、飞机、收音机和激光等仪器设备而改变了世界。这种叙述在受大众欢迎的传记和电视纪录片中是非常普遍的。如此说来，福特汽车的流水线取得了生产和消费领域的革命性突破，或者说它是一种改变世界的创新。然而，少数技术历史学家却把这种发展看作突如其来的革命性变革。他们中的大多数人普遍认同达尔文提出的技术进步是累积改变的结果这一观点。[4]持此观点的历史学家发现，伊莱·惠特尼的轧棉机与早期的不能用普遍生长在美国南方的短绒棉进行生产的轧棉机之间有着紧密的联系。惠特尼并没有什么实质的新想法，只是对以前的部件进行了改进。与此同时，通过对大部分发明进行细致的研究，我们得出的结论是：这些发明只不过是将当前的思想与实践进行重组罢了。由此可以看出，流水线的历史就是将那些能够最终实现新的人工合成的技术知识慢慢积累起来的过程。这些观点都是能够与作为历史进步证明的其他历史观点所共存的。然而，我们对于人类进步的观念往往出现在描述突破性的发明和技术革新的通俗小说中。另外，巴萨拉对那些有关技术进步的流行且虚幻的概念持反对意见。[5]

本书将以发明的诞生和演化作为开篇内容。然而，对于第一个承认此观点的巴萨拉来说，这种渐进主义的观点并没有对公众为什么要比其他人更容易接受并使用某些发明的事实做出解释。从某种程度上讲，巴萨拉提出的三种汽车类型（电动、蒸汽驱动、汽油发动）之间早期的竞争案例却是很恰当的。1900年，全美各种类型的汽车总量约为5000辆，其中汽油发动型汽车的数量还不到总数的20%。这种车的噪声最大、污染最严重，采用的技术也不为人所熟知，我们只有在回顾此类赛事优胜者的时候才会想起它。电动汽车在降低噪声和减少污染方面优势明显。蒸汽汽车速度最快，且使用的是最常见的技术。我们假设一个反事实的

问题：假如福特汽车公司开发流水线生产电动汽车和蒸汽汽车，情况会怎么样？福特公司还会成为世界上最大的汽车制造商吗？人们还会对汽油发动型汽车情有独钟吗？如果将汽油发动型汽车作为“标准”，流水线是否会因此受到质疑而被逐渐遗忘呢？相信大家对蒸汽汽车是最好的汽车的结果感到不解，实际上，在过去的很多年中，世界上速度最快的赛车就是蒸汽汽车（美国发明家斯坦利兄弟制造的蒸汽汽车）。斯坦利兄弟虽然制造出了最棒的汽车，但是他们并不是流水线的先行者。

纵观历史，各种既被人们忽视，又没有得到充分利用的发明创造比比皆是。中国人发明了火药，却将它用来制作烟花爆竹。阿兹特克人发明了车轮，但是其使用范围仅限于儿童的玩具。古希腊人发明了小型蒸汽机，却把它当作古董一样看待。罗马人发明了灌浇混凝土技术，但是由于加工过程的失传而导致该技术在几个世纪之后才再次出现。以上例子告诉我们，技术的发展是在从一种制造品向下一种制造品的演化过程中实现的。人们是否能够接受与使用不同的技术，完全是由他们的历史环境所决定的。技术也可能会处于停滞发展的阶段。对某种特殊装备的创新，可能会在未来几十年或几个世纪里都不会改变，直到有人对其构造和用途重新定义为止。

我们可以用“流水线”这个词概括上面的内容。在美国，流水线在1908～1913年快速发展，在1914～1930年陷入低谷，此后便进入了一段平稳的发展阶段，直到第二次世界大战以后日本重新改造流水线并将生产效率翻一番后，这种节奏才被打破。只有理解了流水线的诞生、停滞不前和彻底革新之后，我们才会对有着“天才的杰作”之称的流水线做出最恰当的定义。进化性分析方法专注于从不同来源集中的思想的逐渐积累（或者是这种积累受到阻碍）的观点，似乎超越了历史的范畴。这也就意味着，流水线是属于史前时代的。

美国社会长期处于快节奏当中。外国人总是觉得美国人匆匆忙忙。通常情况下，美国人吃饭和开会是同时进行的。欧洲人不能理解的早餐会议，对于美国人来说就是家常便饭。美国人做事高效，不喜欢拖沓。随着时间的推移，“快速”已经成为美国人心中一条不变的定律，工人和消费者都会认为提高生活节奏是顺理成章的事儿。一旦人们为了实现“快速”的目标，就会全力以赴，适应这种快节奏。

1851年，英国观察家在水晶宫博览会上发现，美国展出的机器设备要比其他国家的同类产品更加易于使用和操作。[6]一位参观者感到，美国人已经把对速度的热爱和个人生活融合在了一起：“还有谁能够超越

他吗？他的脚步是如此之快，以至于那些追随者只能望着他的背影感叹不已。这个人毫无疑问就是美国人，他可以比其他人更快地跑过10英里[2]。他可以驾驶速度最快的船和蒸汽汽车。还有谁能在吃饭速度上与美国人一争高下吗？”早在19世纪20年代，一位入住在波士顿最豪华酒店的游客曾经目睹了150人同时就餐的壮观景象。这位游客发现很多人吃饭的时间只有5～10分钟，而自己很难跟上美国人吃饭（特别是午餐）的节奏。[7]看起来正是因为美国人每天的快节奏，才让他明白了什么是真正的“快”。一位当年参加博览会的英国评论家曾经提出了一个大胆的观点：“世界上最快的人非美国人莫属，因为他们的生活和繁衍后代的速度无人能及。”显然，正是由于美国人的这种不安于现状的特质，才有了将蒸汽机用于航行，以及后来电报机的发明。截至1851年，美国人已经创造了包括机械收割机、柯尔特式左轮手枪在内的很多种节约劳动力的设备和器械，虽然有些东西一直饱受争议，但是它们确实能够一次性解决很多麻烦。[8]

美国从18世纪末开始逐渐成为高速发展的社会，主要经历了五个步骤。首先是空间的标准化。在大多数人类历史中，空间都是独一无二的。每一片土地都有其特定的尺寸，完全相同的两个空间是根本不存在的。此外，在土地的使用上，也存在着特有的文化差异。例如，法国、德国和英国在农田的分布和规模方面存在着很大的差异。18世纪末，为了消除这些差异，美国政府将西部最初成立的13个州的所有土地以正方形为标准划分对外出售，这一壮观的网格状土地从阿巴拉契亚山脉一直绵延至太平洋，从而彻底消除了以前的土地分布产生的不良影响。这些土地从此便成为原材料，等待着开发。[9]北美分布着太多这样的几何形状的地形，这就让我们想起了一种形象的可以互换且标准化的土地景象。

殖民地时期是以社区，而不是以单个的家庭为中心的。这一点从第一批殖民者的神权政治制度对土地的布局划分中便可初见端倪。美国人重现了欧洲式的村落，他们以教堂为中心，然后以辐射状向外扩展道路。当地政府并没有将所有的土地归为一类，而是根据评估的结果将这些土地细分为小林地、牧场和农田之后，再分配给每一家住户。每家的土地都分散在不同的地方，而且很多土地的形状也是不均匀的，像完全是正方形的土地更是非常少见。[10]与之相反的是，新型的网格状分布体系消除了土地以往的特殊性、等级性和向心性，并代之以土地的平等性和独立性。[11]将土地进行统一的划分，就意味着不需要对更多的特殊地形进行鉴定。网格状分布体系消除了分歧，为后续的发展奠定了基石。

美国人将土地平均划分之后，便开始寻求将这些网格状土地快速连接起来的方法。他们通过对公路、运河，以及铁路的持续投资完成了这一壮举。当运输工具的速度提升之后，美国人举家迁移的频率也越来越快。消除地方上对人的束缚是实现全社会人口流动加速的先决条件。然而，同时期的欧洲人却有着很强的地方关系，即使是现在，欧洲的很多地方还依然保留着很强烈的地区（the regional）与地方（the local）之间的关系。

第三个步骤是实现信息的快速流通。美国人在19世纪40年代发明了电报机，并将这项技术进行了广泛的推广。为了加快信息的流通速度，电报和新闻通讯社一直在朝着新闻的标准化和促进刊登同一新闻报道的报纸产业链的形成而努力。[12]此外，电报还在纽约的股票市场和芝加哥的大宗商品市场进行的集中交易方面发挥了重要作用。通过电报，芝加哥期货交易所不仅能够加快信息的收集和传播速度，而且还能够在第一时间将不同时期的不同谷物的价值标准化，从而消除了个别农户产品的特殊性。[13]到19世纪60年代，美国人已经从这种全国性的市场和快速的信息流通中获益匪浅。随着电话、电影和无线电广播的出现，信息的流通速度又向前迈进了一大步。

第四个步骤是进行标准化的时间管理。美国各地的时间标准根本就不是按照政府的标准设定的；为了提高运输的可靠性和安全性，铁路部门通常自己制定准确的列车时刻表。[14]美国标准时间的制定不仅是出于有序或者一致的考虑，而且在提高运输速度方面也是符合逻辑的。

标准化的早期形式是以作为生产和消费基本原则的流水线的诞生和推广为标志的。流水线不仅实现了价值的制度化以及人们对提速的实践，而且在将这种新的体系首次应用于汽车制造的同时，还把速度、可交替性、标准化，以及对时间和空间的同质化等价值标准进行了细分，而这一切绝不仅仅是一次偶然。汽车制造业已经成为美国最重要的产业，这种价值观如今已经深深植根于美国人民的心中。截至20世纪30年代，汽车和平整的公路在美国已经非常普遍了。

即使在流水线诞生之前，美国工厂的生产速度就已经在欧洲之上了。1897年，一位法国人在参观完美国的轧钢厂、丝厂和食品加工厂后发现，这些工厂的每一个生产步骤都比法国的工厂快，而且那些重体力作业已经全部由人工转向了机械化作业。他还注意到，美国的制造商还坚信工人可以从这些改变中受益良多。对于付出劳动的工人来说，他们

的工资待遇会因此而提高，而对于商品的消费者来说，他们可以用同样的资金购买更多的商品。然而，工人却不赞同这一说法，他们指责工厂正在压榨自己，并且让他们在不断的监视之下逐渐衰老。此外，工人还认为用机器取代人是对人格的侮辱，而技术熟练的工人也会因此而大量减少。[15]生产方式的飞速进步以及对专业技术工人需求的减少，为流水线的登场铺平了道路。

福特公司在1908～1913年建成的那条流水线可以说是最好的佐证。它的出现只能说是人类文明进程中的一步，而不是终点。正如乔治·巴萨拉所说的那样："技术的发展与对物种大量消亡感兴趣的进化生物学家之间完全不具可比性"。[16]在某个时代被人们所遗弃的事物也许会在将来某一特定的环境下被人们重新发现和利用。技术进步并没有什么规律可以遵循。纵观历史，当一项发明最终出现的时候，我们可以很清楚地看到那是一个由社会创造出的很多单个物品组合而成的产物。与其说福特团队发明的流水线是一个不寻常的礼物，倒不如说它延续了几百年来的机械设计和制造过程的发展。纵观整个19世纪，很多工厂都在致力于如何提高生产速度，以及将各种技术因素与福特公司提出的解决方案结合在一起。正因为它是如此的重要，这条生产线才没有在1913年被关闭，反而从那时起进入了持续发展的新阶段。其他的汽车制造商和行业也加入了进来，并且对流水线进行了不断的改进。到了1923年，它的生产能力已经大大超过1913年。截至20世纪50年代，人们对流水线的创新越来越少了，原因是公司的管理者在某种程度上开始对即将走上前台的自动化和机器人产生了兴趣。他们认为这种新型的替代品将大大减少对工人的需求。然而，日本的公司却发明了一种被称为"精益生产"的新方法，这种方法可以让流水线上的工人的生产率翻一番。我们将在本书中陆续介绍这些不断发展的新技术。

流水线已经在诸多行业中得到了推广；它不仅是一个争议不断的问题，而且还成为了新文化习俗的基础。很多知识分子和工人都厌恶它。左派和右派政党都把它当作恶搞和指责的对象。然而，流水线在生产诸如食品、家电、家居和办公室设备、工具、自行车、玩具以及体育用品（凡是我们能够在大型连锁商店找到的商品）的工厂获得了更广阔的发展空间。流水线的制造原理还被应用于自助餐厅（传送食物的流水线）、超市，以及后来限制出入口的高速公路（为消费者提供食品和服务的巨大传送带）。流水线已经成为将经验系统化的常用方法。

流水线不仅提高了生产率，而且降低了制造成本。纵观人类历史上

的各个时期，还没有哪个时期能够达到过去100年那样的大规模生产和生活水平。在流水线诞生之前，生产一辆汽车的成本是现在的3倍，而且其中的大部分成本都花在了高昂的人力成本上面。生产率的突然提高似乎意味着产品价格的下降和工人薪水的上涨这两件事儿是相互矛盾的。人们购买能力的提高导致了新需求的出现，因此，这种大规模生产在越来越多的行业中被证明是完全可行的。

显然，生产率的变革早在流水线诞生之前就已经开始了。但是，流水线所导致的众多行业的生产率倍增，使得消费市场的情况在1913年后彻底发生了改变。与此同时，人们对速度与加速度的高附加值要求在流水线出现之前就已经表现了出来，然而，生产率的这种极端增长反而让流行文化占据了主流。1916年，在一本名为《汽车行业的罗曼史》的书中，詹姆斯·杜立德宣称："速度是人类社会发展最重要的因素之一。"实际上，根据杜立德的观点，速度在世界每向前迈出一大步的时候都扮演了非常重要的角色。当他把速度和流水线在脑海中结合在一起的时候，他认为："人类曾经说过的最荒唐的谎言莫过于速度是不产生任何价值的。"速度是行动与不行动之间的界限，是效率的代名词，是痛苦与幸福的评判标准，是今天的文明世界与过去愚昧、悲惨的黑暗时代的分水岭。[17]虽然有些观点很直接的表示速度就是衡量文化进步的标尺，但是还没有哪个人对生产和消费的提速对人类情感产生的深远影响提出过质疑。

有些哲学家开始对技术体系是如何培养人类情感的这个问题产生了兴趣。马丁·海德格尔认为，现代社会提出了一种名为"经验的水平线"的前理论。当技术理性成为主流的时候，人类开始逐渐地把整个大自然理解成为等待开发利用的储备原材料。早在18世纪80年代，美国人就已经通过将土地网格状的做法朝着这个方向前进了。人类保留原生态的优点已经成为一种"常态"。1840年以后出生的孩子对铁路和电报机并不陌生，他们甚至还可以把美国的土地、时间以及信息全部标准化，并创建一个统一的大陆市场。然而，这些孩子的祖父母那一代人则把铁路、电报机和股票市场视为打破"常规"的变革。如今的孩子已经毫不犹豫地将这些技术经验的媒介视为前理论中所提到的"感知的地平线"了。

有人也许会说，现在孩子的生活不仅富有，而且充实。但是有些技术哲学家将这一切归结为"觉醒"。[18]当技术开始蚕食或介入所有的经验领域时，它势必会超越并取代旧有观念的合理性。高度的"技术特征"是指将它自身的能量集中起来释放到任何领域中。也就是说，这种技术必

须是全新的且永远不会被重复的。[19]然而，这种力量的释放是要付出代价的。技术进入人类生活的所有领域意味着我们的新特性是以人类和技术的共生为基础的，而且在人类有所反应之前，技术将转变为特性。[20]我们的孩子都会切身体会到这种转变，并且他们对“常态”的理解成为这代人生活的一部分。

以上的概括适用于所有的社会，当某些已经被普遍接受的机器加快了变革的速度时，其在各种不同的文化中所发挥的作用也不尽相同。试想，对于生活在将空间、时间和信息全部标准化的技术世界中的美国人来说，这种和机器紧密联系到一起、不断提高积累经验的速度和强度的生活，对他们又有什么影响呢？本章前面提到的五个步骤大致可以对应五代人。美国人大约在1800年便将土地标准化，这种做法简化了土地的出售程序，消除了地域之间的差异性，加快了全国人口的迁移速度。他们的后代将这些土地划分为网格状，并且通过一套四通八达的运输体系加快了货物的流通速度，进而在整个美国形成了一个统一的市场。19世纪40年代中期，第三代人已经习惯了这种处于“常态”的变化。随着电报、通讯社和电话的发展，他们对信息的快速流通和标准化的前景非常看好。到19世纪80年代，第四代人将这些改变与时间的标准化和统一的时刻表结合了起来。这一切不仅为流水线的诞生提供了先决条件，而且还让加速度成为美国的社会价值观。到了1920年，美国社会已经接受了一种社会技术系统，它可以把经验的增加速度，还有对空间、时间和信息的标准化进行细化，从而消除对加速度的限制。这种社会技术体系并不是孤立的，它在指明发展方向的同时也建立了约束机制。[21]

自从20世纪初以来，美国人一直在其认知习惯和批量生产制度方面受到限制，而这两点又与能够实现加速度自然化的流水线密切相关。在芝加哥（1933年）和纽约（1939年）举办的世界博览会上，美国人向参观者保证，人类生活的各个方面都会在未来得到提速。在1939年的世界博览会上，克莱斯勒是最受大众欢迎的展台之一，它展示了从古代的马拉战车到现在的火箭技术（旅客可以在1个小时以内到达伦敦）等人类交通工具的发展历程。[22]虽然乘坐火箭旅游的预言并没有成为现实，但是美国人非常清楚发展加速度技术的重要性。在汽车行业，美国人在追求速度方面所花费的精力要远远超过对安全和节省汽油的考虑。此外，美国人经常光顾国内上千家快餐店，以牺牲味觉为代价换取他们对速度的追求。我们今天的情况正如1851年那样，很多企业都发现美国人喜欢那种便于使用且省时高效的东西。[23]

然而，并不是所有的人都认同加速度这一基本的社会价值观。很多土生土长的美国人也反对空间的同质化、区域的消除化和时间的标准化。[24]还有不少人就是习惯在狭小的空间内过那种慢节奏的生活。亨利·大卫·梭罗就坚决反对工业化时代所日益增加的残酷行为和对加速度的狂热追求。在一篇名为“散步”的散文中，梭罗对在慢步行走的同时敞开心扉，让那些不曾出现的灵感与自己的心灵相互碰撞的感觉大加赞美。[25]然而，梭罗的观点只代表了19世纪50年代很小一部分人的观点。他不属于“快节奏的人”，也不曾希望摆脱世界对于他的束缚。

与梭罗不同的是，美国19世纪末的众多思想家、机械师等都热衷于速度、标准化以及对机械的改进。他们中的代表人物就是亨利·福特。尽管他痴迷于拉尔夫·沃尔多·爱默生的文学作品，也曾经到瓦尔登湖进行了朝圣之旅[26]，但是福特仍然主持着T型车和流水线的开发工作。

[1] 纳粹德国是指在1933年至1945年期间由阿道夫·希特勒和其所领导的纳粹党所统治的德国。——译者注

[2] 1英里＝1.6093千米。

第2章　诞生

我想知道把整辆汽车搬上流水线的想法到底是谁提出来的。

——工人理查德·克罗尔[1]

1910年，福特汽车公司为了加快生产创新的速度，在新建的高地公园工厂添置了设备（见图2-1）。根据理查德·克罗尔的回忆，当他们从福特位于底特律的皮科特（Piquette）工厂来到这里的时候，公司还没有装配传送带，一切都是手工作业。[2]当时还没有人发明流水线，而且公司也没有研发这种设备的计划。然而，有些人已经开始从不同的行业中汲取知识和灵感了。在位于密歇根州首府兰辛的奥兹汽车工厂（Olds factory），那里的工人已经开始把汽车底盘放在一个装有万向轮的木质平台上面，然后在不同的工作区域内滚动。[3]此外，包括生产EMF和Brush汽车在内的多家厂商都认为将这种方法用于未装配好的汽车是个不错的主意。可以说，这些公司都具备在1911年建成第一条流水线的基础。[4]工人巨大的流动性在底特律快速发展的汽车产业中非常普遍，有些工人离开了EMF和Brush转投福特公司。然而，这一时期并没有给我们留下多少有价值的记录。了解这段历史的最佳途径也许就是人们在此后40年的时间里口头记述的那些历史了，但是，如果我们要把这些事件按照时间顺序排列的话，那些口述的历史的真实性未免就要大打折扣了。确切地说，当流水线已经成为一种非常成熟的想法时，那些曾经为此做出巨大贡献的先驱就将永远地远离我们的视线了。

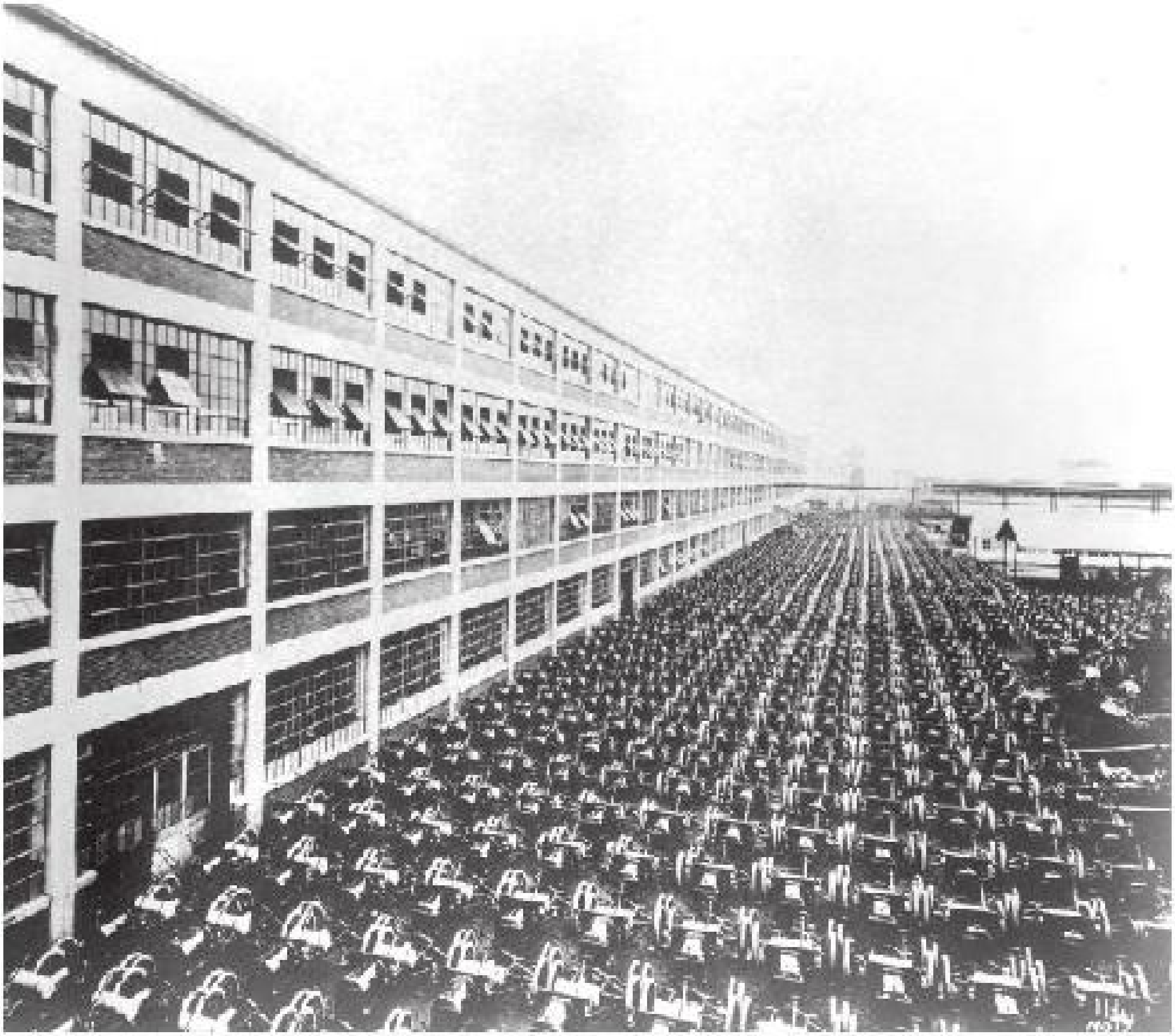


图2-1　1913年，高地公园工厂诞生了第一条流水线，图中停放在厂房外面的是福特公司一天生产的T型车

资料来源：Courtesy of Henry Ford Museum.

然而，我们在追寻流水线起源的过程中可能会问一些错误的问题。约翰B.雷在调查了这件事情之后得出结论：“亨利·福特率先进行大规模生产的观点是荒谬的。”1913年在高地公园诞生的可以移动的流水线具有划时代的重要意义，那是个历史性的时刻，然而，这项技术已经达到了其发展100多年以来的巅峰了。[5]技术专家安东尼F.C.华莱士认为，一般来说，发明创造就是人性本身不断积累的结果：“由于工作的核心内容是对新技术的设想和应用，因此在这种新技术彻底成熟之前，所有的希望就都寄托在那些在该领域已经工作了很长时间的人身上，所以，我

们应当把技术视为一种社会生产，而不是将注意力集中在某个发明家的个人声明上面。”[6]这一概括再加上特殊的推动力共同作用于流水线和后来提出的精益生产。在任何一种情况下，长时间在一起工作的人都会对生产的本质做出重新的思考。

如果我们以后见之明的心态看待加工过程的话，那么流水线的诞生似乎要比亨利·福特1903年创办的公司早得多。将流水线与工人相结合的想法早在美国内战之前的屠宰场就已经出现了，它将工人沿流水线固定在某一位置进行相同的操作，这一过程将活牲畜从进入加工厂到最后进行肉类、皮毛、油脂和其他部分的分割过程进行了拆解（见图2-2）。[7]从某种意义上说，福特的工厂保留了这种做法。而在其他任何一种形式的大规模生产过程中所需的重要因素，已经在查尔斯·菲奇（Charles Fitch）1881年发表的报告Report on the Manufac-ture of Interchangeable Mechanism（这篇文章收录在美国第10次全国人口普查报告中）中进行了详细的分析。罐头制造业因其掌握了这种可以连续作业的方法，从而为流水线的诞生奠定了坚实的基础。历史学家也注意到了其他和罐头制造业采用类似方法的产业，这一点也是亨利·福特和他的公司需要关注的。早期威尼斯生产舰船和武器的兵工厂和约书亚·威治伍德的陶制品生产就已经达到了非常统一的高标准。在美国本土，奥利弗·埃文斯早在1800年之前发明的谷物磨粉机就已经不需要在连续作业的过程中使用人工了。1804年，英国海军发明了一种能够在1分钟制作70块饼干的机器。他们把面团放在一个设计精巧的机器里面，然后把接下来的工序分成六部分，最后通过一条传送带把饼干放在一个长方形的烤箱内烘烤而成。到了19世纪30年代，制作饼干的前五道工序已经基本上实现了机械化。[8]

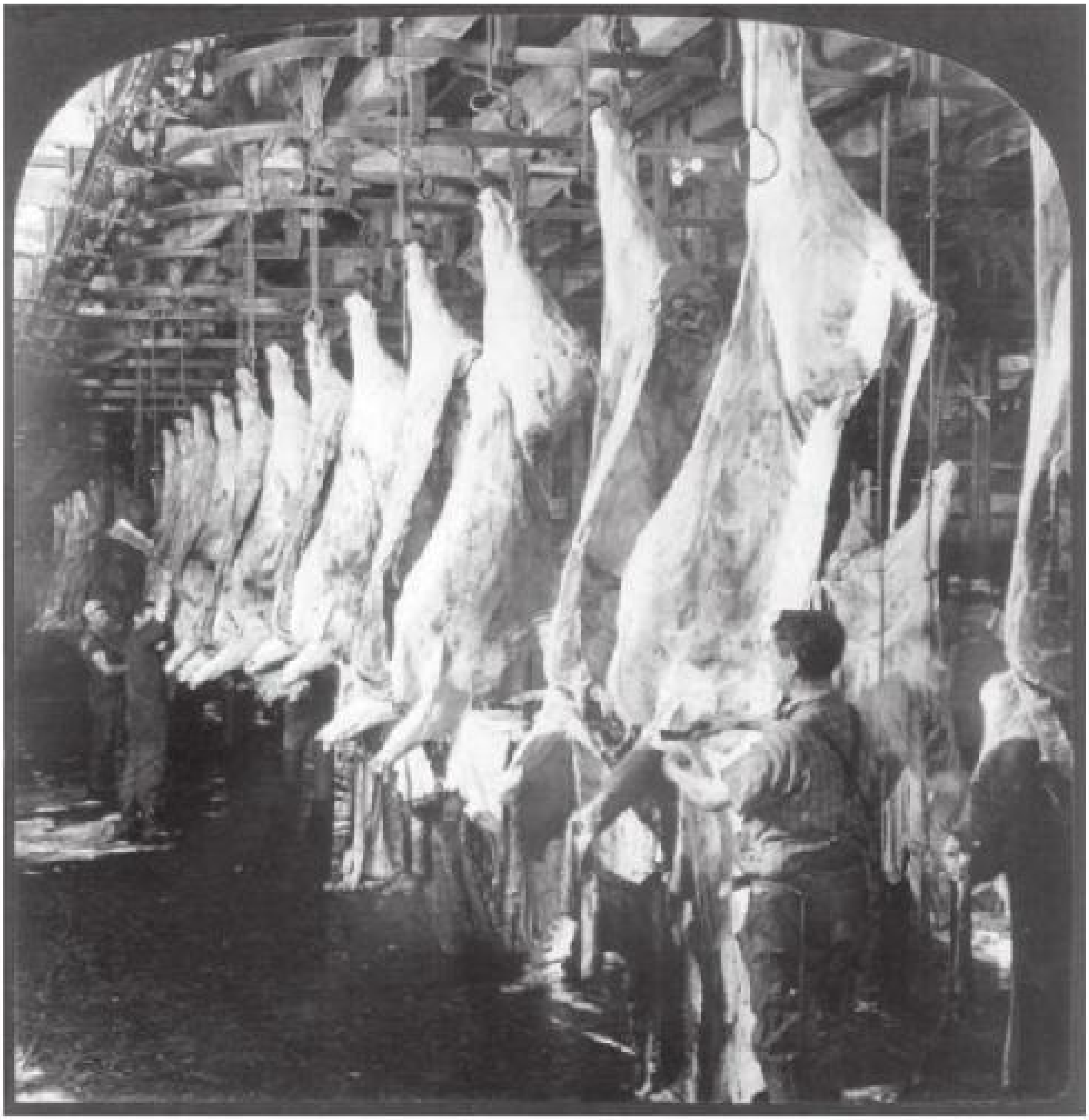


图2-2　斯威夫特公司位于芝加哥的屠宰场（1906年）

资料来源：Courtesy of Prints and Photographs Division，Library of Congress.

中国汉朝时期的工厂（大约公元前80～公元10年）也具备了流水线的雏形。“工匠”的工作会根据一件商品的加工过程而分成若干个独立的部分，其形式和现在的流水线大同小异，工匠可以在很短的时间内制成几千件色泽光亮的漆器。[9]到了公元20年，人们又通过对分工的细化提高了生产率。当加工工艺完全成熟之后，制作单个杯子和碗的人数就控

制在20～30人——这些对原材料进行加工的人包括官员、职员以及未被记录在案的人等。[10]在加工过程最核心的部分，只需要8～10个半熟练的工匠操作车床和手动工具就可以了。然而，许多年来似乎只有传送带的使用未曾中断过。

与其说历史学家一直在寻找某些加工过程来证明流水线的起源，不如说他们是在对工人、工程师和管理者在拓展新思路方面进行追溯。林迪·比格斯（Lindy Biggs）对从18世纪末的奥利弗·埃文斯和托马斯·杰弗逊到如今福特的生产体系期间美国人对“理性工厂”的追求进行了研究。他很少关注具体的技术，而是将大部分精力用于对理性和奖励制度这一思想的扩展上面。例如，在纺织品行业，磨粉机修理工很快就意识到加强生产创新会为自己赢得奖励，而这些聪明、技术娴熟的工人则善于在提高速度和降低技术需求方面进行有规律的革新。[11]我们可以通过不同的途径实现某一产业的理性化。造纸产业并不提倡降低工人的薪水，而是致力于提高生产率。军工产业所追求的是装备的精密度，从而可以提高零件的通用度。相反，在炼钢业、罐头加工业、炼油业云集的加工业，他们考虑的不是可以替代熟练技术工人的机器设备，而是如何提高产能并减少消耗。比格斯还记录了在19世纪末，工程师是如何发明了现今被称为系统管理所包含的各种因素，比如成本核算、存货管理、奖励工资和工作流程标准化等。福特公司的流水线将节省劳动力的机器、加快物料的运输速度和系统管理这些因素全部结合在一起，进而让流水线技术达到了100多年来的顶峰。

罗伯特·弗里德尔发现，以整个西方社会为代表的文化进步已经持续了至少1000年。弗里德尔并没有把精力集中于那些智慧的发明家和他们所实现的突破，而是认为人类自从11世纪以来通过渐进式的改革和对知识的共享，才实现了西方世界的机械化和工业化。在谈到流水线的时候，他指出：“很显然，并不是什么重要的计划导致了制造业的变革。”此外，他还否认了福特的工程师对降低公众所感到的效率低下所做的努力，即他们对加工过程进行逐步改进的追求。[12]感知到自身效率低下的能力本身就是文化的结果，它是几个世纪以来在不同的行业中通过不懈努力而获得的知识实践。自从流水线诞生的那天起，工作在福特汽车公司的工人就如同切身经历了武器制造、自行车生产、肉类加工、炼钢和酿造业的生产一般。可以这样说，流水线已经超越了它是诸多行业的结合体这个概念。这句话验证了华莱士关于发明并不是孤立存在的观点，也证明了弗里德尔“即使是最重要的发明，也是循序渐进的结果”这个论证，同时它还为比格斯对理性工厂是如何演化而成的研究工

作提供了逻辑结论。

大卫·宏萧在其著作《从美国体系到大批量生产，1800～1932年》中对美国制造业的制造方法的演化过程进行了重要的研究。[13]为了解释流水线的诞生，宏萧在阅读大量档案资料的基础上，对缝纫机制造商、木工工艺公司（其中包括斯图贝克汽车）、麦考密克收割机厂和多家自行车生产厂家进行了案例研究。宏萧把精力全部集中在生产复杂机器的加工业中。这些行业在劳动分工、专业机械设计、金属冲压（不是金属铸造）、流水作业合理化，以及改进商铺店内布局方面都已经非常成熟了，原因就是流水线在其中发挥了重要的作用。大多数行业都在朝着合理化生产的方向发展。不论是胜家缝纫机公司还是麦考密克收割机厂，在它们从事生产几十年后，都没有采用新英格兰兵工厂生产的单一功能的机器设备，或者实现部件完全互换的目标。那又是什么因素促使它们做出改变呢？不是出于什么抽象的因素，而是来自销量增加的压力。因为木工和家具行业中包括了很多后来用于流水线的生产要素。然而，由于消费者的需求五花八门，需要经常更改产品的风格，因此它们的生产线就不能长期满足制造特殊用途的机械设备和其他“有效的”生产技术的需要。[14] Pope自行车公司即使是在对大轮胎需求旺盛的时期也没有装配高效运转的流水线，因此它直到19世纪末还在坚持手工锻造其大部分零件。总之，这些行业都为流水线的最终诞生做出了重大的贡献，但是它们并没有将各个局部的改进融合为一套全新的生产体系。也许这就是工厂自身的组织结构所造成的结果。

流水线诞生的客观条件是什么呢？在大约1900家工厂中，大部分工厂都是靠蒸汽机提供动力的，而它们的厂房也与后来出现的流水线工厂大相径庭。这些工厂中装配的蒸汽机设备通常有好几层楼房高，其动力源主要集中在位于底部的某一层中，并通过齿轮、传动轴和传送带为在驱动轴下面排成一条直线的大部分机器提供动力。由于传输的动力主要以物理运动为主，因此其大部分动力要靠传输系统自身的运转来维持。工厂的规模越大，其在传动轴、传送带和齿轮方面的投资就越大，供其运转需要的动力就越强。对于规模较大的一些工厂来说，它们往往建造并维持很多套动力系统，并且通过彼此向外进行放射状的动力传送。

电动机的出现让工厂进行符合其工作性质的操作成为可能。电动机首次出现在19世纪80年代，10年后其技术已趋于成熟。到1900年年底，只有3.6%的工厂使用电动机；然而10年后，这一比例已经上升到了18.7%。[15]很多工厂要么只是把电动机与位于高处的现存的驱动轴连接

在一起，要么利用它驱动小规模的设备群。至于流水线的建立，还需要很多后续的步骤。由于一组机器不能够被有效地放置在一起，因此每台机器都要单独配一部电动机。一旦解决了长距离动力传送的难题，工厂就不需要再围绕位于中间位置的动力源建立多层结构了。而单层结构的延伸通常会更适合于材料的处理。随着电动起重机、电梯、通风设备和照明工具的出现，产品的生产速度又得到了提升。电气照明设备可以让工厂摆脱光线不足的困扰，从而实现每天不间断生产的目标。上述的这些变化都加速了产品的生产，进而为流水线的出现铺平了道路。

鉴于流水线的构成因素在此之前已经陆续出现，因此我们似乎认为将这些因素结合在一起并于1908～1913年首次出现在福特汽车工厂的流水线是件顺理成章的事儿。电力驱动迅速席卷了汽车工厂等快速发展的新行业。由于人们对汽车的需求远远超过了预期，因此这些汽车工厂可以说为产品的革新提供了合适的场所。汽车产业之所以适合流水线的发展，是因为它是由大量的零部件组成的。早期的T型汽车大约由1000个零部件组成，但是在1908～1916年，这一数字又略有提高。在最初的几年中，工人将汽车的各个组成部分组装在固定的且未成型的车架子上。这就要求每一组工人都必须熟悉大多数操作程序，这种方法费时费力，工人经常为了寻找组装的零部件而来回奔走，从而长期影响着产品不能及时出入库的问题。然而，在生产中把所有的汽车零部件都集中在一起的做法也是不现实的。随着大量汽车订单的出现，寻找更加有效的方法已经迫在眉睫。有人提出在每辆汽车之间安排一组掌握具体操作技能的工人，但是这些工人的作用仅仅体现在提高局部效率方面，因为这种做法仍然无法将周围的其他环节联系在一起，工人只能等待其他人完成自己的工作后才能进行后续的操作。实践证明，将每一组工人的工作再次进行细分是提高效率的有效方法。然而，在传统的工厂厂房中实现零部件和材料的连续传送又是非常困难的。

为了向庞大的市场提供标准化的汽车，福特公司在底特律的高地公园新建了一家工厂，并于1910年1月1日正式运营。如果福特当时没有关于流水线具体设计的想法的话，那么这家工厂就将成为一个基于随时随地都能获得电气照明和电力供应这一假设而建成的新型设施。从平面图上看，新工厂在设计上要比那些旧工厂更加宽敞和灵活，福特的创新之意不言而喻。为了实现通用零部件的标准化，良好的照明设备对于精密加工的开展是必不可少的。当进行精密公差操作的时候，灰尘往往会导致机器发生故障，因此，通风设备也发挥了同样重要的作用。在高地公园工厂，持续运行的电风扇每小时可以清除大约2600万立方英尺[1]的空

气。它可以通过一层浓雾将灰尘从空气中分离出来，然后再通过泵将干燥的空气输送到工作区域。纯净的空气不仅有利于工人们的身体健康，而且还能够让机器保持干净，进而提高产品的精确度。

福特的高地公园工厂还聚集了大批深谙美国生产质量规范的管理者和工程师。但是，他们中的很多人对究竟是谁提出了这种模糊的理念感到困惑，而亨利·福特本人也没有在给流水线的诞生进行准确定位的问题上有过明确的说法。他曾经在底特律爱迪生公司的发电站做过工程师，也曾经在机工车间做过技工，甚至还干过一阵子钟表修理工，这些工作让福特在电力、机械和精密加工等方面积累了不少经验。他深知电力传动和通用零部件的重要性。不管怎样，福特因其对实验的执着以及他和全体员工对此进行的不断探索而受到了世人的尊敬。此外，他不仅提出了汽车大幅降价销售是扩大市场份额的前提这一理念，而且还雇用了一大批为流水线做出重要贡献的管理人才。在这些人当中，有些机械师是从普通工人逐步走向成功的。例如，威廉·弗兰德斯对缝纫机行业非常熟悉，并且支持通用零部件和单一功能的机械工具的发展。[16]马克斯·沃勒林曾经在国际收割机公司和一家燃气发动机公司任过职。奥斯卡·博恩霍尔特在罐头和食品加工领域经验丰富。威廉·克兰在面粉厂和收割机厂担任过机械师。1911年，当福特将这些公司收购之后，这些人便将冲压钢铁的技术带到了底特律。在他们当中，威廉·努森还在日后亲自参与了多个流水线工厂项目。后来，他离开了福特并成为通用汽车的总裁。福特汽车管理层的另外一位成员P.E.马丁在参观了一家位于芝加哥的肉类加工厂之后，希望从中获得一些有利于福特汽车流水线建设的灵感。[17]正是这些人才能够在如此短的时间内让流水线展现在世人面前，至于他们是在何时何地产生了什么样的想法并使之得到有效实施的这件事，就交给历史学家来解决吧。在当时那种情况下，他们几乎没有时间做工作笔记，而且很多的改变都是在工作的同时进行的。总之，种种迹象表明福特并不是第一个拥有流水线想法并把它的发展计划灌输给公司管理者的人。确切地说，这一切都是在汲取了管理者的智慧和工人的操作经验的基础之上发展起来的。

理查德·克罗尔是公司的元老级人物，曾经在福特的皮科特和高地公园工厂工作过，并参与了流水线的开发工作。他在多年以后的一次专访中表示："我真的不知道把整辆汽车搬上移动装配线的想法到底是谁提出来的。"由此看来，将整个装配流程进行具体细分的方法始于1913年春季的局部装配。后来，有人开始用绳子将汽车拴在一起，然后在不同的工作站之间穿梭。再往后，工厂里传送汽车的载体由绳子变成了轨

道。根据克罗尔的推断，正是亨利·福特的儿子埃德塞尔的老师克拉伦斯·埃弗里第一个提出了移动装配线的概念，并引起了福特的注意。然而，这一想法最初并没有得到亨利·福特的认可。福特继续在全国各地游走，而流水线的想法也正是在他的这次远行中被正式提出的。[18]由于依靠绳子拉动汽车的做法被证明是不利于生产的，于是工厂改用链子钩住每辆汽车前面的车轴。这样一来，在轨道上传送的汽车就排成了一条直线，流水线的整体设计方案也因此初具雏形。与此同时，包括克拉伦斯·埃弗里在内的几个受过大学教育的工程师，与机械师威廉·克兰[19]一起合作，让另外一条可以称得上是流水线原型的传送装置第一次出现在了汽车装配车间。他们搭建了一个能够将曲轴箱传送到另外一个车间的链式传送机，并且让曲轴箱在那里进行喷漆后进入烘干室，最后再将其通过屋顶传送到汽车装配车间，并到达“正确的”位置。[20]

尽管这些往事颇为耐人寻味，但是我们无法将这些变革按照时间顺序进行排序，因而也就不能把这些功劳归因于具体的个人。我们可以这样说，正是由于飞轮式永磁发电机在1913年4月实现了局部装配，才让我们真正认识了流水线。此后，这种局部装配技术又在其他的零部件上得到了推广。同年秋天，一直处于萌芽状态的整车装配流水线正式在高地公园工厂诞生了。然而，我们不能根据任何当事人或者后人的回忆来确定流水线诞生的确切日期或者灵感浮现的那一瞬间。我们唯一能够确定的就是福特汽车在1913年春季成功地对作业区的布局以及操作进行了细分，并且在接下来的6个月当中对磁发电机、传送系统和其他生产环节都进行了类似的尝试。同年8月，福特在将汽车底盘的装配搬上流水线方面进行了第一次尝试。在将绳子绑在绞盘机上拉动汽车前行的时候，几个技术熟练的装配工人就会随着汽车的移动，将一些沿流水线放在某些固定位置上的零部件迅速组装到汽车上，这种方法将工作时间缩短了将近一半。10月7日，福特的装配车间可以在150英尺[2]的范围内同时容纳140名装配工人，到了年底，他们又创造了在300英尺的区域内安排191名工人的新纪录。[21]1913年11月，克兰、埃姆德和其他几个人把由若干零部件组成的整个发动机装配流程加入到了整条流水线中来。[22]总之，福特的管理团队在1913年秋天又有意识地去寻求一种新的生产系统。在1914年1月正式将链条引入流水线之前，装配线上的汽车仍然是通过人力推动的。1914年4月，福特汽车工厂的多条流水线全部投入使用，所有的汽车都被放置在凸起的轨道之上（见图2-3）。然而，福特还是在不断地进行着他的尝试，并且在接下来的几个月里在生产效率上取得了重大突破。如此看来，诞生于1913年4月的流水线显然没有达到人们的预期，应该说它的出现是一个循序渐进的过程。在当年8月底到9

月初的这段时间里，建成一条移动的流水线成为福特的新目标。

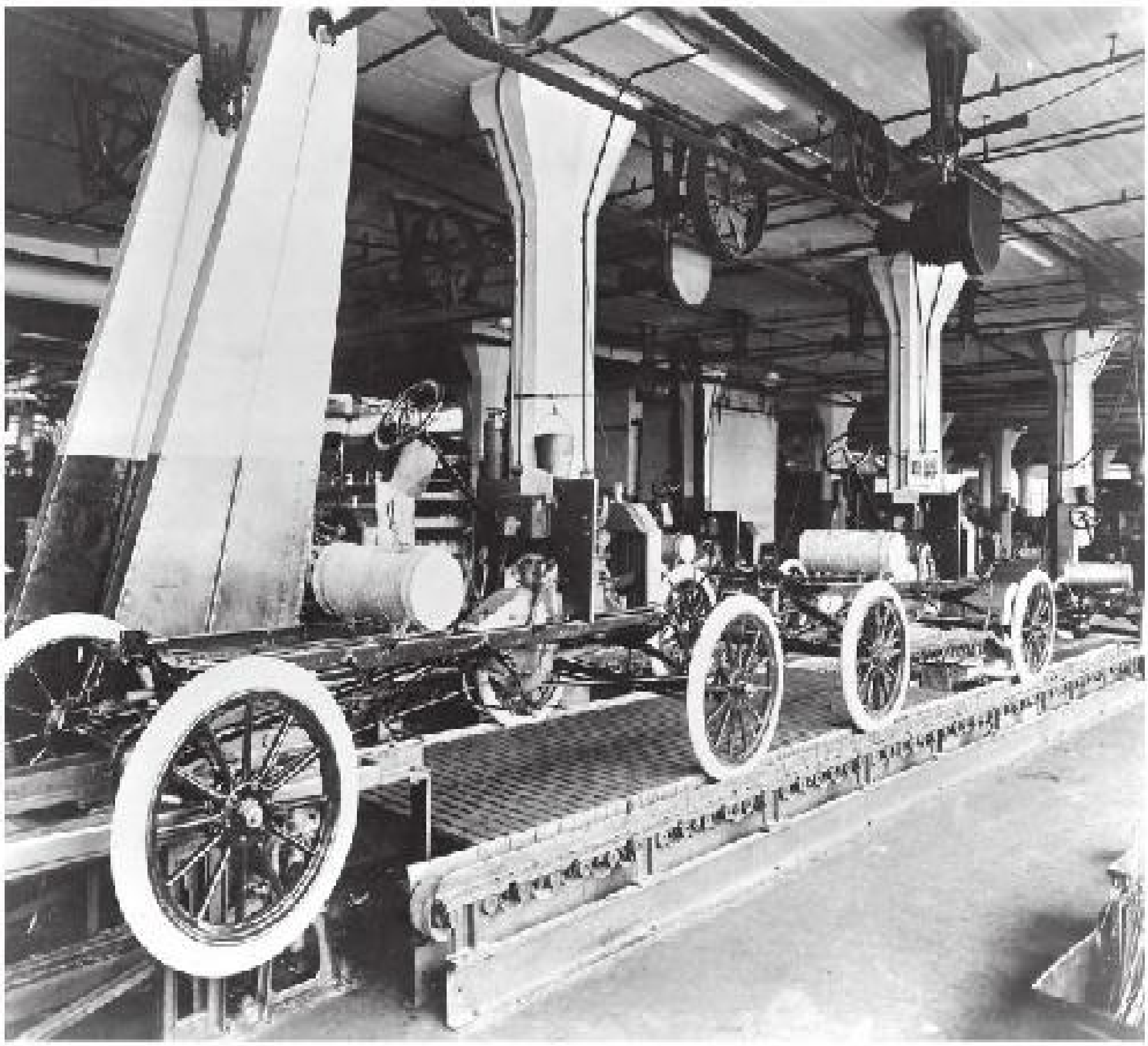


图2-3　1914年的高地公园工厂T型汽车生产流水线

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Cleveland Public Library.

我们可以从五个方面来概括流水线的特点。首先是进行劳动的分工。正如亚当·斯密在《国富论》（1776年出版）中对生产扣针的描述那样，一个工人每天至多生产20枚扣针，但是严格的劳动分工可以显著地增进劳动生产力。我们以扣针制造为例：一个人抽线，一个人拉直，一个人切截，一个人削尖线的一端，一个人磨另一端，以便装上圆头。

要做圆头，就需要有两三种不同的操作。装圆头，涂白色，乃至包装，都是专门的职业。这样，扣针的制造分为18种操作。在有些工厂中，这18种操作，分由18个专门的工人承担。固然，有时一人也兼任两三种操作。[23]这样，一个由10人或者十几个人组成的小组，只需要具备最基本的技能，就能够在一天之内制成48000枚扣针。亚当·斯密指出，有了分工，同样数量的劳动者就能完成比过去多得多的工作量，其原因有三个：第一，劳动者的技巧因业专而日进；第二，由一种工作转到另一种工作，通常会损失不少时间，有了分工，就可以免除这种损失；第三，许多简化和缩减劳动的机械的发明，使一个人能够做许多人的工作。[24]除此之外，亚当·斯密还认为，很多专业的机械设备之所以能够被创造出来，全是因为人类把注意力集中在单一的事物之上的缘故，而且反复进行某一项简单的操作，会让工人发明某些对自身更加有利的操作工具。

福特汽车公司的管理者把流水线上所有的操作细分为时间均等的若干项工作。19世纪20年代早期，福特成立了一个由60多名职员组成的时间研究部门。当任何一个操作环节的时间发生改变时，流水线上的生产和安装时间就会重新计时。据福特公司的前雇员安东尼·哈夫的回忆说："他们时刻关注着工作中出现的任何变化……随时分析并调整研究结果。"[25]只有那些经验丰富的工人才有资格参与计时测试，而新来的工人则需要进行一段时间的调整，即在一定的时间内取得操作速度上的突破。他接着补充道："你必须在几周之内达到上岗的要求，突破这关之后，一切就没有那么麻烦了……也就是说，你要像游泳运动员那样让自己的肌肉更发达。"[26]有些简单的重复性工作可以把操作时间降低到1分钟之内。在1952年的一份研究报告中，福特发现可以把在流水线上的一两项操作合并成为只需要2分钟的工作。为了使流水线能够平稳地运行，他们需要计算每一项操作的确切时间，进而正确地安排在流水线上每个操作点的工人人数。但是这个数字总是在不断的变化之中。因为有些操作只需要不到1分钟的时间，而有几项沿着流水线进行操作的工作则需要8分钟。通过对这些操作的分析，他们发现当时每项操作的平均时间是2分钟[27]（有实证显示，1914年典型的流水线操作只需要很短的时间，但是2011年的平均值表明，大多数工厂在这方面的耗时不到1分钟）。为了保持流水线的平稳运转，福特在原本需要8分钟操作时间的环节增加了4倍于只需要2分钟时间的装配工人。1913年，流水线遇到了很多技术上的瓶颈，而操作事故、进度下降，以及零部件短缺的问题也相继显露。公司因此为每一位故障检修工配备了一辆自行车，以便让他们能够在第一时间出现在故障现场解决问题。[28]

简化工作的好处之一就是能够让福特公司的每一名装配工人在最短的时间里掌握流水线周围的每一项操作，而且很多操作是根本不需要进行培训的。福特的管理者还发现，即使是盲人和残疾人也可以像其他工人那样从事某些具体的工作。福特公司在经过全面的分析后发现，整个工厂共有7882项工作。其中，只有949项重体力作业需要身体强壮的男性工人完成，另外3338项工作只需要身体条件一般的工人，至于“剩下的”3595项工作，只需要分配给那些身体条件稍弱的工人即可。[29]说得更具体一点儿，上述工作包括670项可以由失去双腿的人完成的工作、2637项由失去一条腿的人完成的工作、715项适合于独臂的工人以及2项适合于没有手臂的工人完成的工作。亨利·福特在他的自传中写道，根据我们的分析结果，某一行业的劳动分工越细，它所提供的适合于所有人群的工作岗位就越多。对于亨利·福特来说，有些话是不言而喻的。他认为盲人或者失去一条腿的工人是不会轻易放弃这份工作的，而那些身体强壮的工人更倾向于远离单调的流水线。同理，那些才华横溢的技师并不满足于在流水线前重复单一的操作，而更愿意在机械维修以及对设备的改进上倾入更多的精力。

流水线的第二个特点主要是指那些不需要在最后时刻进行打磨、锉削和抛光就能实现良好兼容性的通用零部件。关于这一想法的起源可以追溯到18世纪早期。正如肯·奥尔德提到的那样，瑞典发明家克里斯托弗·普尔海姆在18世纪20年代就已经制作出了一款包含通用零部件的时钟。一位法国的锁匠也使用过类似的工艺。到18世纪末，一家私人制造商通过128个独立的步骤[30]，实现了年产1万个扳机的目标。在美国，伊莱·惠特尼虽然提出了通用性这个概念，但是他并没有取得像塞缪尔·柯尔特和联邦兵工厂在20世纪后半叶所取得的令人瞩目的成就。[31]惠特尼向托马斯·杰弗逊陈述了通用零部件在武器制造方面具有的诸多优势，从而成功地获得了将这一想法付诸实践的一纸合约。然而，他却无法满足对金属零件精密度的要求。随着对兵工厂的不断改造，以及在钟表修理匠和其他制造商的共同努力下，这个难题终于在19世纪得到了解决。但是，通用零部件对精密度有着非常高的要求，好几代人都没有能够将其制造成本降下来。然而，有些传统的制造方法在19世纪60年代以后仍然在某些行业中具有强大的竞争力。后来，随着机器设备在精密度上的逐渐改进，这种零部件不仅在相似度上得到了提高，而且还降低了制造成本。福特公司效仿了兵工厂的运作模式，将每台机器设备的功能单一化，进而为每个零部件制定了严格的精密度标准。一台机床经过调整之后，几乎可以适用于所有零部件的生产。然而，美中不足的是每一次生产都要在调节方面花费大量的时间。为了提高流水线的效率，每一台机

器的设计理念都是围绕着单一的功能制定的，从而达到加快生产速度的目标。随着生产规模的不断扩大，在那些小型制造商无力负担的专业机床上的巨额投资能够实现可观的经济效益。以福特公司为例，其厂房和机器设备的价值在1909～1917年几乎翻了一番，也就是说，每名工人的价值达到了1606美元。[32]

单一功能的机器虽然重要，但是它还不能实现零部件规格的完全精确。为了提高精密度，电力传动装置的重要性就显现了出来。机械传动轴必须通过微小的摆动才能够让远离电源的各种机器设备提供不同的传动速度。同理，在每一条传送带全部运转起来的情况下，传动轴的运转速度就要比部分传送带断开的时候更慢。有一位专业人士指出，当传动轴摆动的时候，传送带就会产生滑移和蠕变，而且由某一类机器导致的速度上的变化都会影响到工厂里的其他机器设备。[33]不同类型的机器设备在速度上的细微变化都会导致工厂生产的产品质量出现不同的差异。因此，只有通过独立的电动机进行驱动，才能够让每一个零部件达到绝对的生产标准。此外，电加热技术在原材料消耗方面要比其他的加热方式少得多，可以提高流水线作业过程中某些步骤的加工速度，比如通过对个别零部件进行快干漆的操作。总之，电气化的应用使零部件的生产实现更高且更现实的生产标准成为可能。

福特的管理者提出的第四种观点是机器设备的布局应当以制造每一种零部件的操作顺序为主，而不是根据其类型进行摆放（例如，将所有的冲床集中在一起）。福特之所以重新安排生产布局，是因为通过电力传动的机器设备可以安放在工厂的任何一个地方。另外，福特在建筑施工技术上的进步使得他可以在1914年将一些重型机械设备，甚至是铸造车间放在高地公园工厂厂房的屋顶。在此之前，由于机械设备的重量及其产生的振动等问题，福特只能将相关的工作放在平地上进行。现在，新的生产结构意味着在更高的楼层也可以实现将原材料加工成零部件的工作。也就是说，在零部件加工完毕之后，继而在其“流动”到地面的主流水线之前，完全可以在距离地面不远的另外一条流水线上实现局部装配。最后，组装完成之后的整车将被放置在厂房外面的停车场。[34]这些改变产生了立竿见影的效果。1911年，福特新工厂的人均汽车生产量几乎翻了一番。[35]至此，在福特将完整的流水线投入生产之前的两年里，流水线的五个特点中的四个——劳动的分工、通用零部件、单一功能的机器和机器设备的布局都使生产率得以翻番。

生产率的大幅提高意味着高地公园工厂实现了在其内部进行有效的

零部件生产。在生产T型汽车的第一年，福特从外部供应商买进零部件的成本非常高。这些开销中的2/3都用在了外部供应商进行的低效的生产（及其从中赚取的利润）当中。后来，福特的高地公园工厂开始自己生产零部件，而且成本也比从供应商那里进货低得多，这进而减少了T型汽车对供应商提供的零部件的依赖程度。一个由多位历史学家组成的研究小组发现，福特公司在1909～1916年每辆汽车所需要的材料成本（其中包括原材料和从其他渠道购买的零部件）已经由590美元下降到262美元。[36]此外，随着福特内部生产零部件能力的增强，那些昔日为福特提供产品的供应商要么降低他们的报价，要么失去为福特提供产品的订单。相比之下，每辆T型汽车所要支付的工资成本就不再是一个重要的因素了，这个数字一直保持在每辆64～70美元这一相对稳定的水平上，当然，我们并没有把福特将工厂搬到高地公园这段时间内的高成本计算在内。[37]换句话说，当福特在1914年将每天的工资水平增加1倍到5美元的时候，工厂里每个工人的生产效率已经实现了翻番，而且劳动力成本只占全部生产成本的1/5不到。

流水线的第五个特点是将零部件和局部装配从一个生产平台自动传送到下一个生产平台。流水线最显著的一个特点——重力滑行和持续传动的传送带，通常被误认为是流水线最重要的因素。屠宰场在某种程度上来说也曾经使用过类似“拆卸线”的工艺。1900年以前，面粉厂、面包店、酿酒厂以及卷烟厂就已经开始使用可以进行连续加工作业的机器设备了。亨利·福特本人在托马斯·爱迪生位于新泽西奥格登斯堡的采矿设备上发现了一种用于原材料加工的独特应用装置。从那天起，福特就把爱迪生视为自己的偶像，而他的这一发现完全可以称得上是流水线的前身。19世纪90年代早期，高纯度的铁矿石一度面临枯竭的危险。这种局面致使爱迪生发明了一种从低纯度铁矿石当中提取铁的方法：以爆破的方式从山区炸出一块重5吨的巨石，然后将其粉碎成若干体积更小的石块，并埋入沙土中，随后将这些沙土反复在强力的磁铁上进行过滤，最后将铁粒子从中提取出来。虽然这个想法从概念上并不难理解，但是在实际操作中困难重重：这项工程需要一辆重达93吨的蒸汽铲车、一套规模适中的铁路运输系统，以及一台起重机。通过起重机将这块巨石移动到重130吨且能够将其分解成足球大小的滚压机中，之后，被分解的石块会通过一条橡胶传送带进行运输，而这条橡胶传送带是爱迪生和一位年轻的橡胶制品推销员托马斯·罗宾斯一起发明的。爱迪生的矿场和面粉厂都是在统一的规划中将能够连续传送原材料的传送带与工厂的机器设备结合在了一起。[38]福特的管理团队在模仿酿酒厂、屠宰场、罐头厂和面粉厂的操作模式的基础上，利用重力滑行和传送带将装配任务传送

到距离工人适当的高度，从而消除了由于大型起重设备、弯腰、眼睛疲劳和其他因素导致的不适。

在全新的生产体系中，福特的管理团队致力于通过减少制造过程中的库存量以及消耗最小限度的原材料，从而实现缩小整个生产空间的目的。汽车发动机缸体的加工传送距离已经由4000英尺缩短为334英尺，从而将停留在流水线中部分已经装配完成的发动机缸体的数量减少了85%以上。[39]与此同时，福特还将20多项利用手推车的工序彻底取消。因此，流水线的贡献不仅在于将装配对象传送到工人面前，而且在于它大大缩短了每道工序之间的距离以及解决了由此产生的库存问题。

综上所述，流水线的五个特点——劳动的分工、通用零部件、单一功能的机器、机器设备的布局以及通过滑行和传送带将零部件传送到工人面前，将流水线定义为一种物质技术。然而，流水线的第六个特点——工厂电气化是以上五个因素独立运转并形成一种新型生产模式的必要前提。此外，电气照明的价值也同样是不容低估的。20世纪30年代末，福特公司发现，保持充分的照明可以直接影响到各种零部件的有效生产。因此，电气照明和现代机器设备的使用都处于同等重要的地位。[40]这些因素使得高地公园工厂的生产效率在1911年实现了质的飞跃，并且在接下来的两年内继续小幅增长，而另一次较大的飞跃则发生在1914年（流水线正式投入生产的第一年）。

福特流水线的另外一个关键点是制造生产单一零部件的机器设备。亚当·斯密的扣针制造、英国海军的烤面包机和中国汉朝喷漆工厂的设计理念都源于这一想法。福特汽车公司当然也明白不同的模型需要一条与之配套的单独的流水线，而这些流水线又需要不断提供其自身所需的零部件。同理，如果要对汽车的设计方案进行修改的话，就需要关闭整条流水线，并且花费大量的时间更新机器设备。

1909年，福特生产的T型汽车只有红、灰和墨绿色三种颜色。然而，从1911～1914年年底，福特生产的所有型号的T型汽车只有深蓝色一种颜色。到1925年，黑色逐渐取代了深蓝色成为T型汽车的主色调。至于车篷，消费者可以选择硬质合金制成的车篷，也可以选择位于汽车后座外面的像手风琴那样可以自由伸缩的皮革制车篷。在其他的一些可选项上，福特也只是在个别的年份上有所增加而已。

福特在生产汽车方面制定的标准为其他向消费者提供不同需求服务的小型制造商提供了生存空间。这些厂商生产品种繁多的汽车装饰配

件，其中包括：汽车喇叭、轮胎、经过特殊设计的拖斗、帐篷、存储装置，甚至完整的车身。其中有几百种商品都获得了专利权。另外，福特、通用和其他汽车制造商纷纷收到了数以千计的改进建议，无论是重要的和次要的、实用的和非实用的。有些消费者提出了新油量表的设计方案、用脚控制的汽车转向灯、防反光的贴膜、加热型方向盘，以及用电池驱动的加热板。[41]但是，这些提议几乎都被否决了，而公众希望与制造商进行对话的迫切心情和私人定制汽车业务的扩展，不得不让制造商在规模生产的时代考虑这些因素。

福特的新型流水线减少了对设备的消耗以及在最后装配阶段出现技术瓶颈的概率。1909年，使用旧方法组装一台T型汽车至少需要12个小时，但是到了1914年，流水线的诞生让这一时间缩短到了93分钟。此外，同样数量的工人在1914年组装汽车的数量要比1909年高出775%（仅从最终装配方面来看，流水线的生产效率有被夸大的成分。然而，在制造单个零部件方面实现的节省并不是非常突出）。流水线的投入让监督工人的工作变得更加容易。每一个零部件是否达到了准确组装的标准，通常都会由接下来进行的各项工序进行检验，任何组装工作上的瑕疵，都会影响后序工作的正常推进。流水线还减少了曾经遍布在传送带上的备用零部件的数量，进而节省了与其密切相关的各种费用。由于流水线在加快生产速度的同时减少了滞留在传送带上的库存，这就让公司具备了巨大的竞争优势。当福特成为第一个掌握了这种新型生产技术的汽车生产厂商的时候，它可以通过抛售的形式增加工人的工资收入和公司的销售利润。流水线显然就是推动消费者、工人和公司三方同时前进的新引擎。

流水线的诞生并不能够对福特汽车公司使用这一技术的原因做出合理的解释。没有人能够在开始的时候就制订出完美无缺的生产计划，也没有人能够事先对最终的结果进行准确的预测。此外，福特公司的管理团队和工程师一直都在致力于能够让汽车的生产速度和市场的需求实现一致。他们注重效率，并不断探索如何通过细微的改变让处于流水线中固定位置或者移动当中的工人节省接收装配材料的方法。随着不断深入的调整，福特的管理团队将每一道工序再细分成若干项工作。福特将这个再普通不过的想法发挥到了极致。一个工人生产一台磁发电机需要20分钟。然而，同样的工作如果通过流水线将其细分成若干个步骤，则只需要7分钟。流水线的概念来源于类似的局部装配。整个流水线系统实际上就像一幅鱼骨示意图，它将所有进行短距离局部装配的工序融入到了整条流水线当中。[42]

实际上，最终直接导致流水线诞生的原因就是福特无法满足市场对T型汽车的大量需求。假设美国大众每年只需要10万辆新车，那么福特之前采用的那些老式的生产模式是完全可以满足市场需求的。可以说，福特的流水线就等同于欧洲当时的规模生产。如果市场真的出现了供不应求的情况，则规模生产无疑是最佳的生产模式。亨利·福特认为他可以通过降价销售扩大市场份额。福特不顾公司高管和董事会成员的反对，继续降低T型汽车的销售价格，此举不仅刺激了市场对T型汽车的需求，而且帮助福特实现了规模经济的目标。当亨利·福特将其他股东手中的股票全部收购之后，已经没有人再反对他的这种经营策略了。到了1926年，新款T型汽车的售价还不到300美元/辆。

生产规模的扩大导致了对兴建新型工厂的需求。福特在公司于1903年成立之后的20年里新建的工厂，其建筑风格主要以能够适应不同生产需求的核心理念为准。1904年，福特将皮科特大街的工厂重新设计成类似19世纪纺织厂的风格。这座工厂有3层，占据整条街，但是只有39英尺宽。然而，这座以生产汽车为主的工厂只被使用了5年就废弃了，因为它只适合那些从事手工艺的工匠工作，而且该工厂每年的汽车产量只有几千辆。正如克兰所说的，在皮科特工厂，你不仅可以看到在锯木台上生产的汽车，而且还能看到他们用搭房子的方法盖工厂。[43]1909年，福特的汽车年产量达到了14000辆，这当然离不开大量便捷的设计方案的支持。相对于皮科特工厂，高地公园工厂不仅规模更大，而且更加宽敞，非常便于各种材料的加工，所有的机器设备全部由电动机进行驱动。整个厂房以钢骨混凝土结构为主，这种结构相对于砖结构更加结实，减振效果更加突出。然而，在混凝土地面上站上一整天会让工人的双腿非常疼痛。为了营造更加舒适的工作环境并减少缺勤率，福特将工作区域的地面全部更换成了木地板。[44]在高地公园工厂，流水线是在不断积累经验的基础上最终诞生的，而且其产量也因此大幅提高。1910～1911年，福特汽车工厂的产量翻了一番还多，达到了年产35000辆的规模。在接下来的几年中，福特的年产量又提高到78000辆。当福特于1913～1914年将流水线正式投入生产时，其生产规模达到了年产248000辆。此后，福特又在高地公园修建了一座结构更加复杂的工厂；这座工厂是第一家真正意义上的按照流水线的标准设计而成的汽车制造工厂。比格斯着重强调了这座于1914年在高地公园建成的工厂的重要性，并且将其称为第一家“理性的”工厂。[45]高地公园工厂建成于1914年8月，由两栋平行的6层楼房组成，全部采用钢筋混凝土结构。新工厂全面阐释了福特的流水线理念。20世纪20年代，高地公园工厂一周的汽车产量比皮科特工厂在其产量最高的年份生产的数量还要多。[46]

此外，福特流水线的另外三个特点必须引起我们的注意。首先，福特在1914年年初将当时普遍流行的每天2.5美元的工资标准增加到了5美元。福特汽车公司宣称高工资只是一种利润分配的形式，因为此举能够让福特的汽车流水线更加有效地运转（每天5美元的激励机制降低了员工离职的频率，这部分内容将在第5章中进行讨论）。福特的工资体系包括工资和奖金两部分。工资越高，工人的工作积极性也就越高。尽管福特实行了高工资的薪酬体系，但是公司在1914年的利润增加到了3030万美元，而1915年的利润更是高达4030万美元。[47]有一点值得我们注意的是，福特是在降低汽车销售价格的基础上实现了利润的增长。公司在1913年和1914年分别将T型汽车的售价下降了30美元和60美元。正如我们在表2-1中所看到的那样，T型汽车的实际售价一直保持在1910美元/辆，然而到了1921年，T型车的价格已经从每辆950美元下降到214美元。

表2-1　T型汽车数据表（1910～1921年）

	名文价格	实际价格（以1910年的美元标准计算）	汽车产量
1910	$950	$950	19 051
1911	$780	$787.90	34 070
1912	$690	$669.40	76 150
1913	$600	$585.90	181 951
1914	$550	$526.80	264 972
1915	$490	$448.60	283 161
1916	$440	$359.30	534 108
1917	$360	$236.70	785 433
1918	$450	$263.10	664 076
1919	$525	$269	498 342
1920	$507	$227.90	941 042
1921	$397	$214	971 610

资料来源：Ford 1922，p.145；Department of Commerce 1975，p.224；Casey 2003.

随着工人收入的增长以及汽车价格的下降，福特公司的工人购买一辆属于自己的汽车的愿望已经成为现实。亨利·福特深知市场需求的不断增加是进行大规模生产的先决条件。1910年，当福特的工人实行每天2.5美元报酬的时候，一辆售价950美元的汽车相当于一个工人380天的工资。1921年，一辆新的T型汽车的价格只有397美元，如果按照每天5美元的工资标准计算，只相当于一个工人80天的工资水平（见图2-4）。至于二手车，其价格会更便宜。



图2-4　皮科特大街工厂，在流水线投入生产之前，福特的T型汽车都是在这里进行设计和生产的

资料来源：David E.Nye.

福特工厂每天5美元的工资标准将生产和销售紧密地联系在了一起。当工资水平翻一番时，汽车的销售数量也会随之上升。特别是在最近一段时期，美国和欧洲的制造商纷纷将制造环节由生产成本较高的市场转向诸如拉丁美洲、亚洲以及东欧等低收入国家。而那些在发展中国家从事大规模生产的工人也不再被视为潜在的消费者了。与此前通过高工资实现利润最大化的盈利模式相反的是，如今的制造商更倾向于通过支付更低的工资实现利润的最大化。也许亨利·福特在1914年就该采用这种方法。然而，福特并没有这样做，他不但提高了工人的工资待遇，而且工厂的汽车产量也增加了。同时，为了实现市场占有率最大化的目标，福特毅然决定降低每辆汽车的售价。到了20世纪20年代初，福特汽车已经占据了全球汽车市场的半壁江山。

另外，福特的流水线在回收和淘汰废弃产品方面所做的不懈努力也是我们不能忽视的。例如，20世纪20年代，T型汽车的很多零部件都是木质品。正如很多其他的行业那样，福特一直都在追求垂直整合的目

标，它在密歇根州北部买下了大片的森林，并且就地建厂进行木质零部件的生产。然后，将制成的产品运输到胭脂河工厂，这种做法要比直接从水陆运输木板节省大量的成本。此外，有大量未加工的木板到最后都成为了废品。生产过程中产生的木屑可以作为燃料。至于生产过后留下的大量碎屑则可以转化为木炭。在每一个制造环节中，副产品的循环使用以及消耗的最小化都是福特所追求的终极目标。胭脂河工厂在生产硫酸铵（以肥料出售）、粗苯（与汽油混合形成汽车燃料）、汽油和沥青（可通过燃烧用作燃料）的时候，可以从煤炭当中提炼出生产所需的焦炭。[48]1910～1914年，曾经流传着这样一种说法：当福特从供货商约翰和霍勒斯·道奇那里购买引擎时，他们将装运货物的木箱作为福特汽车两侧木质门板的原材料。我们姑且不去讨论这种说法是否属实，但是这个故事本身已经紧紧抓住了福特汽车生产体系的本质所在。从本质上讲，福特的汽车工厂确实有意将所有的原材料为我所用。

人们普遍认为福特的T型汽车在1908～1927年的变化并不是很大，但是这种情况终于在其第1500万辆汽车下线的时候发生了改变。实际上，福特汽车在过去的20年里一直对其产品进行着不断的改变。尤其是福特不仅为它的汽车增加了电力照明和电启动器装置，而且还对汽车的外观进行了适当的改进。总体来说，福特对T型汽车的改进多达上千处，[49]这也使得福特1927年生产的汽车在各个方面都要强于1908年的车型。然而，虽然福特对变速器、磁发电机和四缸发动机等零部件的改进并不是很大，但是其产量依然有增无减。以1913年为例，福特每个月都要对其产品进行上百次改进。对于那些购买和维修T型汽车的人来说，除了年度车型以外，这款汽车的外观在1912～1927年几乎就没变过样儿。例如，T型汽车的电力系统只重新设计过两次。然而，福特并没有在每年推出新车型的时候大肆宣传这些变化，只是在不经意间对此进行了轻描淡写。对于普通的消费者来说，他们几乎看不到福特汽车发生的这些变化。

然而，这些改变并不能够成为福特停止研发新产品的借口。作为A型汽车研发团队的骨干成员之一，理查德·克罗尔说过的一段话曾经被广泛地引用：我认为福特先生对T型汽车的感情如此之深，以至于他不希望在产品供不应求的时候考虑什么变革。[50]

实际上，福特的流水线距离弗雷德里克·温斯洛·泰勒提出的科学管理的目标相差甚远，而且在寻求有效、理性化的工作体系方面，两者的思路更是大相径庭。泰勒首先提出了他的工作体系，其想法主要集中在

使工作在流水线上的工人能够更加有效地移动，而不是让工人按照自己的意愿完成诸如铲铁等工作。泰勒首先确定了工人能够举起的重量标准，进而为每一项具体的工作设计了专用的铲子。例如，用来铲木屑等比较轻的材料的铲子，还有用来铲沙子等更重的材料的铲子。此外，泰勒还重新规划了流水线工作路线图，此举的目的在于让工人清楚他们具体的工作量以及休息时间。通过对大多数工作效率高的工人的观察，以及将这些工作再细分为若干连续的工序，泰勒最终找到了他的“最佳工作方法”，那些经过重新培训的工人可以在最小的活动范围内毫不费力地完成一道工序。泰勒还通过激励机制提高了工人的劳动积极性。工人只要完成当天的生产配额就可以领到基本工资，如果工人还能够完成更多的工作量，那么他还将获得额外的奖金。

从本质上说，泰勒的做法颠覆了传统的计件工资体系。那些在千篇一律的思维之下工作的管理者，只知道通过秒表计时的方法来设定每一道工序所需的工作时间。而科学的管理方法则要求工人为了标准的流水线工作路线放弃原本适用于自己的方法，转而使用标准化的工具，并且根据激励机制领取每个人的工资。然而，对于那些超额完成任务的工人，泰勒主张增加他们的工资，当然，并不是所有的公司都采用了这种方法。

泰勒的观点引起了有些人的强烈不满。休·艾特金在Taylorism at Water-town Arsenal一书中指出，工人为了阻止“泰勒主义”的有效推行，声称那些企图将他们重新格式化的人根本就是外行。[51]虽然泰勒遇到了重重困难，但是他的思想被广泛流传，他的著作《科学管理原理》不仅在法国和德国成为了畅销书，而且还被翻译成了俄语，并受到了列宁的称赞。“泰勒主义”在诸如工厂、家庭经济、教育以及流行文化等诸多领域都产生了巨大的反响。各行各业都涌现出了很多专家，他们声称自己在诸如餐厅布局、交通规划以及社区建设方面找到了“最好的办法”。

可以说，“泰勒主义”的种种延伸都没有超过福特的流水线所产生的影响。当泰勒还在专心设计铲子的时候，福特已经用电力起重机、传送带等能够实现连续制造的机器设备完成了更新换代。泰勒使得工人在进行同样的操作时更有效率，而流水线则重新定义并简化了工作。泰勒提议对超额完成计件工作的工人进行奖励，而在福特的汽车工厂，由于流水线已经让每一个工人都在以同样的速度进行操作，因此，计件工作可以说已经名存实亡了。虽然计件工作制能够增加工人的收入，但是流水线上的工人的固定工资非常高。泰勒最大限度地实现了现存生产技术的

效率，而福特则对生产方式实行了变革。泰勒的方法节省了时间，而福特却提高了生产速度。1914年，泰勒将他的这套理论应用到了Packed汽车公司身上，结果是全厂4525名工人在一年内以手工工艺的生产方式制造了2984辆汽车——平均每个人只生产了2/3辆汽车。而同时期的福特公司，它的13000名工人通过传送带、电力起重机以及15000种专业的机械工具，在一年内制造了26万辆汽车，也就是说，每个工人生产了20辆汽车。通过以上的对比，福特公司工人的业绩是经过泰勒有序安排的Packed汽车公司工人业绩的3000%。福特公司4天的产量就相当于Packed汽车公司一年的汽车生产量。泰勒只是将比较落后的传统手工工艺进行了最大限度的改进，而正处于婴儿期的流水线的生产能力则越来越强。人们不是通过每个工人生产的汽车数量，而是根据每辆汽车的生产速度来衡量流水线的生产效率的。在流水线诞生之前，福特的工人至少需要750分钟才能组装一辆汽车。当流水线投入生产以后，只需要不到100分钟就可以让一辆新车出现在工厂外面，而人们接下来的事情就是等待着这些数字不断增加（见图2-5）。[52]

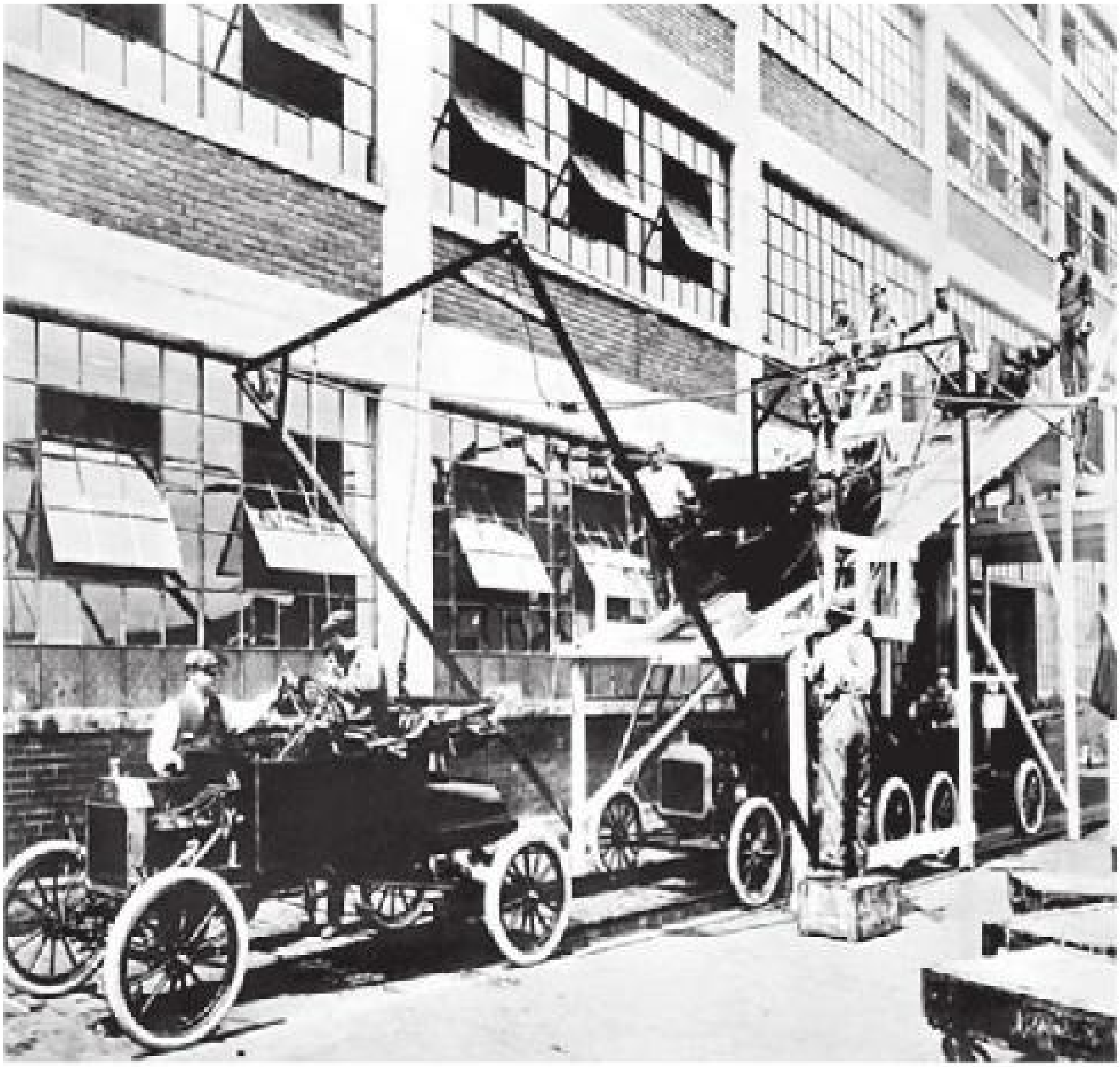


图2-5　高地公园工厂外面的流水线终端（1914年）

资料来源：Courtesy of National Archives.

鉴于泰勒和福特的生产体系存在着巨大的差异，有些历史学家声称他们代表了两段截然不同的历史时期——“泰勒主义”和“福特主义”。这种论调隐含着另外一层意思：制造业是通过特点显著的不同历史阶段得到全面发展的，并且在“福特主义者”进行规模生产的阶段达到顶峰。然而，菲利普·斯克兰顿的研究显示，这种研究制造业历史的方法并不能够与历史事实的复杂性形成一致。在Endless　Novelty中，我们并没有发现标准石油公司、通用汽车、福特汽车和杜邦等大公司形成最先进的资

本主义形态。斯克兰顿的分析表明，这些不同领域的公司基本上是通过个性化订制和小批量生产获得成功的。在流水线投入生产之前，完全不盈利的企业注定要向“泰勒主义”进行转变。引入流水线的企业财力雄厚，并且向世人证明了流水线对于发达的经济体和大批量生产来说是同等重要的。然而，那些装配了电梯、涡轮机、交换台和精密仪器的企业并没有沦为大批量生产厂商，但是他们也不打算雇用掌握过时技术的工人。这些工厂对拥有熟练技术且能够对不同的商品需求具有独到见解的工人反而青睐有加。正是这些工人使得人们对符合消费社会不断猎奇这一特点的追求成为了可能，而且这些企业通常都是创新和盈利的代名词。相对于批量生产精细地毯、家具、珠宝、餐具、帽子以及时尚成衣的企业来说，泰勒的理论更加适用于以生产相同产品为主的企业。因此，那些拥有能够满足不同消费需求的熟练工人的弹性企业往往可以赚取更多的利润。我们所说的流水线就适合生产相同的产品，但是很多采用先进技术的商品为了满足消费者的需求而必须安放在指定的地方。除此之外，进出百货商店的顾客也希望商品既新颖又多样。

特色商品已经不再是小众的专利了。它的发展速度不亚于批量生产，而且发挥着不同的核心作用。如今处于中心位置的是技术工人以及那些具有娴熟技艺的拥有者，而不再是由专家所推崇的那双由公司管理层掌握的“看不见的手”。当时机成熟的时候，他们就会通过“泰勒主义”来发展新的工作体系。相对于“泰勒主义”最佳方法的古板，他们更注重价值的灵活性。相对于在资本密集型工厂实行标准化生产，他们致力于在中等规模的劳动密集型工厂实现多样化生产，这就是我们所说的技术创新型工厂。总之，一个行业并不是从手工生产阶段发展到“泰勒主义”，再到“福特主义”的。一家企业是不能依靠单一的发展模式取得成功的。当然，对于长期从事相同产品生产的企业来说，流水线也许是最理想的发展方式。然而，虽然特色商品只适合小众式生产，但是它会为了迎合最新的时尚潮流而做出快速的改变。厂家必须以自己精湛的工艺来满足特殊客户对诸如蒸汽机车、升降机和交换台等复杂的机械设备的需求。他们之所以没有必要通过规模生产来证明流水线存在的合理性，是因为除了流水线这种发展模式以外，他们还有其他很多种生存之道。

然而，同我们之前提到的依靠熟练的手工工艺组装汽车的装配线相比，流水线确实具有非常高的生产效率。丹尼尔·拉夫对福特汽车公司1909～1914年的生产记录进行了分析，他认为，在对原材料价格和生活成本的变化进行调整之后，福特公司的生产效率和盈利水平远远超过了

同时期全美其他行业中所有公司的水平。[53]福特的生产力年增长率达到了惊人的22%，而全美的生产力年增长率仅为1.5%。包括电力机械、耐用品和纺织品在内的诸多行业，在这段时期逐渐步入萧条，其生产力年增长率还不到1%。1909～1919年，化学制品、家具以及原料金属等行业都出现了不同程度的产能下滑。很显然，福特的流水线打破了传统的生产模式，而公司的生产能力在20世纪20年代实现了持续的增长。

通过对流水线各个组成要素的定义以及证明它与泰勒的科学管理之间存在差异，我们并不能够确定流水线究竟是如何诞生的。为了打破传统的工作程序，抛弃世代相传的工作流程，进而以全新的理念布局新型的机械设备，我们需要一种特殊的实践氛围以及对变革保持一种积极开放的态度。即使能够获得流水线需要的所有要素，也不意味着我们能够将它们组装在一起。如果亨利·福特在1910年的时候也像其他的汽车制造商那样使用相同的生产工艺，那么他肯定会继续积累大量的财富。然而福特的管理团队并不是利润的追逐者，他们的梦想是如何提高生产速度和效率，而这也成为了他们的终身奋斗目标。福特对有关流水线的讨论、回馈实行动态管理，并且对流水线进行持续的改进，这种做法和几十年后在日本出现的流水线非常相似。福特将这种创新思维从高地公园工厂带到了胭脂河工厂，所有的工作都是围绕着他们对建造最有效率的流水线不断加深的理解而构建的。与其说应将流水线的发展归功于福特，不如说福特有幸成为他所雇用的那些杰出员工进行协同合作的受益人。福特给予那些敢于挑战传统的员工完全的自主权。现在回想起来，当巨大的消费需求迫使管理者寻求更加有效的制造方法时，流水线的诞生也就是顺理成章的事儿了。然而，流水线也有可能会在晚些时候，或者其他的某个地点出现，并且用于其他产品的生产。我们有理由相信流水线会出现在更早的时候，很有可能会出现在法国，也许在18世纪晚期的时候就能够实现生产通用零部件的目标。[54]然而，技术革新并不总是能够引起人们的关注。正如阿尔德所强调的那样，一项技术（即使在今天具有优势）很有可能在未来遭到摈弃，停止使用，甚至是被遗忘。[55]当拿破仑恢复手工生产的旧制度之后，法国军队中用于武器制造的通用零部件就是这种情况的典型代表。

自从流水线诞生并投入生产以来，就再也没有被人遗忘过。但是，人们曾经一度对流水线进行了过度的简化，并且对它的概念产生了混淆。然而，福特高地公园工厂虽然实现了成本节约，但是其中的大部分费用节约并不能完全归功于移动流水线本身。相反，这一成果应该主要归功于对劳动的分工、通用零部件精密度的改进、机器设备的重新布局

以及对生产流程的合理安排。当然，这些变革只能在使用电气化的工厂里实现。我们既不能简单地将流水线视为一种古板的体制，也不能将其想象为所谓的“泰勒主义”和“福特主义”，而是应当将流水线视为处于不断变革之中的各种加工技术的结合体。

[1] 1立方英尺＝0.0283立方米。
[2] 1英尺＝30.48厘米。

第3章　赞誉

大规模生产并不等同于大批量生产。只有更深刻地了解日益增加的产品必须与不断增强的购买力相匹配的本质，才能实现大规模生产。只有社会大众的生活水平得到不断的提高，才能够使工厂的利润总额最大化。因此，出于利己的商业动机，要想实现真正意义上的大规模生产，必须在将生产价格尽可能降低的同时，最大限度地提高工人的工资水平。与此同时，不断缩短的工作日对于大规模生产来说不仅可以带来可观的利润，而且可以节省更多的时间。

——爱德华·法林（Edward Filene），

Successful Living in This Machine Age[1]

流水线第一次出现在世人面前就获得了广泛的赞誉。1913年，各大报纸报道了福特汽车公司“每40秒生产一辆汽车”的新闻。[2]人类在更短的工作时间内生产出更多的产品已然成为革新的重要组成部分。数以千计的工厂管理者、工程师和科学家一直以来都在试图寻找能够节省人工的技术和机器设备。他们坚信这些在19世纪迅猛发展的技术是可以进行客观衡量的。

作为康奈尔大学的教授以及美国机械工程师学会的主席，罗伯特·瑟斯顿（Robert Thurston）可以说是19世纪80年代首屈一指的工程师。他在《北美人评论》（North American Review）上发表的一篇论文中对使用流水线这一让美国人民生活水平逐渐提高的行业赞赏有加。此外，《文摘杂志》（Literary Digest）还为广大读者简要概述了他提出的诸多理念。[3]瑟斯顿以图表的形式记录了这些进步，我们注意到图中的曲线是不断向上运行的。[4]根据瑟斯顿得出的结论，他发现包括服装、家用电器和家具在内的典型美国家庭消费品的价值已经明显提高了。在将近20年的时间里，每个工人生产的产品数量几乎增加了30%，而即使是在工作时间缩短的情况下，工人的实际工资水平仍然上涨了20%。[5]工人因此获得了更多的闲暇时间、更多的实际工资收入以及更多的物质商品。这些变化使得人们在整个19世纪的生活水平得到了明显的改善。1895年，瑟斯顿曾经记录过这样一段话：“为了让人们过上舒适、奢华的现代生活，各种形式的磨坊、工厂、作坊纷纷为此不懈地努力着，而人类社会也逐渐从原始野蛮的状态向着更开化的文明国家转变着。我们

现在的生活舒适度要比1880年的时候增加50%，是生活在1850年的父辈们的6倍，是生活在1900～1910年的孩子们的2倍。”[6]劳工专员卡罗尔D.赖特在肖托夸夏季教育集会上和The Industrial Evolution of the United States一书中也曾发表过类似的观点。[7]在流水线诞生之前出生的那一代人当中，很多人都相信经过改良的生产技术可以在缩短工作时间的同时提高工人的实际收入。当流水线出现之后，人们之前持有的观点似乎对这种普遍趋势进行了完美的诠释（见图3-1）。

有些变革只是一种预期，甚至需要探索多年之后才会成为现实，最典型的例子当属飞机。而有些创新在没有面世之前就已经受到了媒体的过度关注，比如收音机的发明。然而，流水线并不属于这两个范畴。流水线在诞生之前没有受到外界的广泛关注，甚至连确切的名字也没有。首先，“流水线”这个术语只出现在诸如1914年出版的Engineering Magazine这类技术期刊上：“前轴部分的加工和组装证明了人力成本可能会……通过滑动的流水线、为最终装配服务的链传动，可以降低……但是局部装配工序需要手工处理。”[8]《纽约时报》在对福特汽车工厂于1914年1月投入生产的流水线进行整版报道时并没有使用“流水线”这个词，而且在与该报道配套刊登的6张照片中，甚至没有出现流水线的身影。此外，《洛杉矶时报》在1918年的一篇报道中也没有使用“流水线”这个词，而是将高地公园工厂称为“一个奇妙的地方”。实际上，对“流水线”这个名词的忽视是显而易见的。根据“流水线是在装配过程中，能够让每个工人、每一台机器，以及分配具体任务的传送带实现令人难以置信的无缝对接的先进系统”的说法，本书作者试图证明流水线每30秒生产一辆新汽车是完全可能的。[9]直到1923年一篇有关斯图贝克汽车的论文发表之后，《纽约时报》才开始正式使用“流水线”一词。[10]与某些人的期望相反的是，“流水线”这个术语在1914～1920年并没有得到广泛的应用，而“大规模生产”的使用频率却比较普遍。

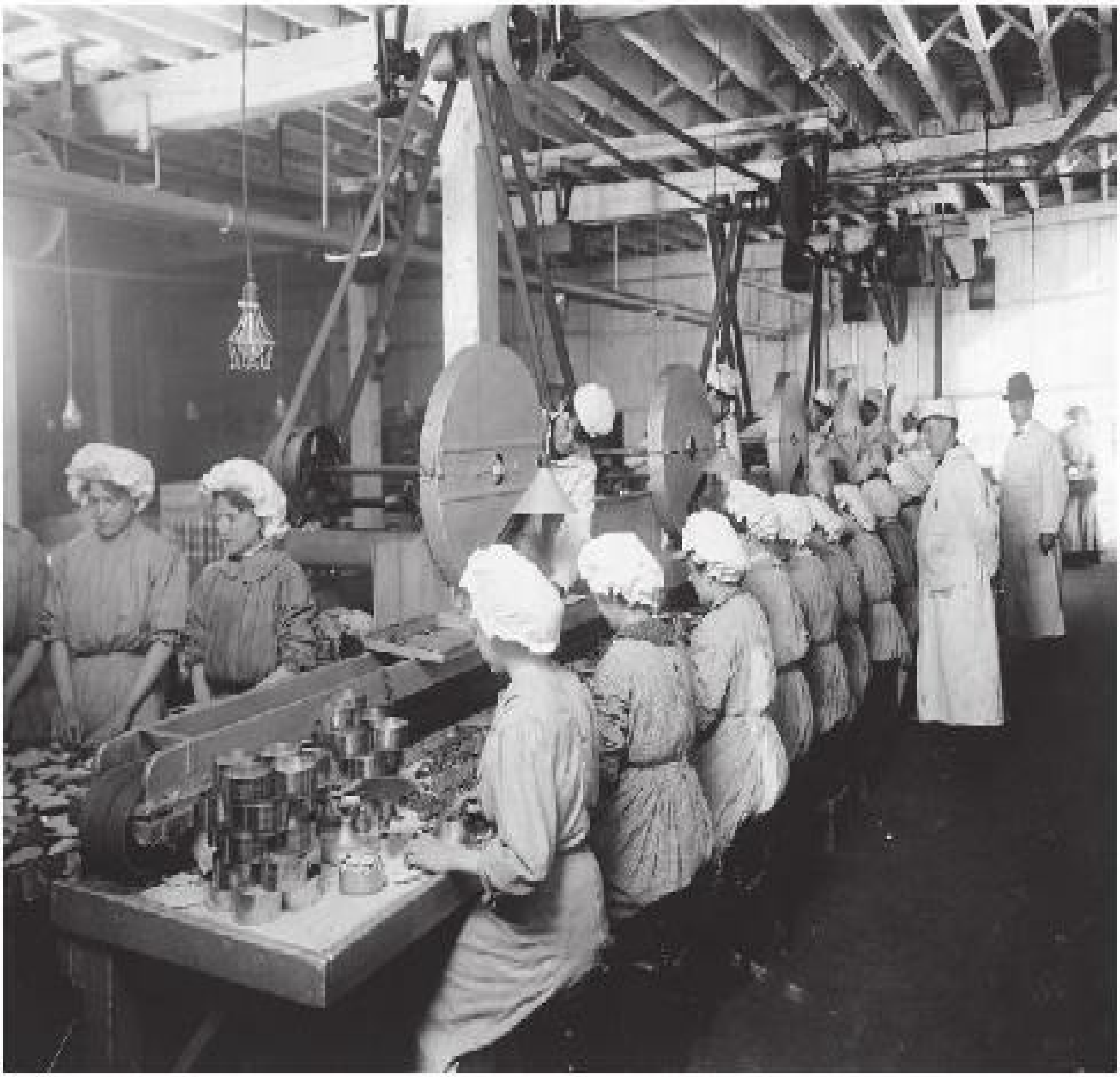


图3-1　1910年的肉类加工生产线，工人不是通过电动机的传送，而是通过头顶上的传送带操作每一台独立的机器设备

资料来源：Courtesy of National Archives.

“流水线”是通过总统的演讲才逐渐为世人所熟知的事实是有据可查的。19世纪20年代，伍德罗·威尔逊总统及其三位继任者都没有在谈论行业和生产力的时候提及流水线。沃伦·哈定、卡尔文·柯立芝和赫伯特·胡佛都曾经接见过福特，也曾目睹了T型汽车在公路上飞驰。然而，第一位频繁使用“流水线”这个词的总统是富兰克林D.罗斯福。他的前任虽然知道福特公司制造了一款新型的汽车，但是“流水线”仍然没有被用来

描述这种广泛应用的系统，直到[10]年之后人们才普遍接受了这个词。在1941年年底出版的一套两卷本的《工程学百科全书》中，并没有检索到“流水线”这个词条，而与之意思最接近的词汇是“连续安装”。这个词条着重介绍了“传送带系统”，当谈及到它的速度时，并没提及通用零部件、电动机、劳动分工和产品制造的标准化等内容。[11]

尽管流水线的诞生既没有预先的征兆，也没有确切的名称，但是公众非常关心大规模生产这个概念。1853年，一台折纸机只需要3名工人就可以在1个小时内制成2500个信封。19世纪60年代，炼油从业者发明了一种能够连续运转的炼油系统，它可以在成本减半的情况下使产能增加3倍。19世纪60年代末，贝塞麦炼钢法使得钢铁的生产速度得到了大幅的提升，到了19世纪70年代，铁、铜、锌和玻璃的生产厂商已经掌握了连续加工的技术。[12]1908年，工厂已经能够生产各种规格的玻璃板了。[13]以罐头加工为代表的食品加工行业也经历了类似的发展。1865年，工人只能通过手工操作生产罐头，一个技术娴熟的工人每天可以生产200～400个罐头。1883年，亨氏和博登的加工厂就已经实现了机械化制造，由12个半熟练的工人操作的大型自动化机器每天能够生产3万盒罐头。多年以前，罐头的顶部都是通过焊接完成的，但是这一工序也很快实现了机械化。[14]1882年，燕麦片的连续加工生产意味着一台机器设备就可以满足全国人民对食物的需求。每一个使用流水线的行业都实现了在降低生产成本的同时增加产量的目标。

自从流水线面世以来，连续加工生产这一模式已经逐渐被社会大众所接受，尽管人们当时还不习惯使用“大规模生产”这个词。在福特的汽车工厂，你可以见证两代人将流水线技术推向了顶点。例如，福特的工厂有一种能够以每天3.5英里的速度生产出宽51英尺的玻璃板的机器，其一年生产的玻璃板长度超过1000英里。[15]对于在流水线诞生之前出生的那代人来说，他们将宣传的重点放在了标准化商品的可靠性上面，而那些大型的工厂则希望通过规模经济提高全国市场的占有率。从19世纪最后的几十年到第一次世界大战这段时间里，各大工厂都在致力于将劳动力向着现代化的大规模生产以及工厂制造的模式转变。[16]食品加工行业率先采用了传送带，福特的汽车工厂紧随其后，它们都热衷于向消费者证明自己的生产规模。1893年，在美国芝加哥举办的哥伦比亚世界博览会期间，桂格燕麦片的制造商在整条铁路线的火车上发送着印有公司早餐麦片广告的印刷品。他们在公司的广告杂志上强调这些产品是通过“铁路运输的”。加州橘子山、亨氏泡菜金字塔等大型展览都是19世纪典型的博览会。对绝对数量的强调同样成为了广告的主题。1905年，箭

牌口香糖公司（Wrigley’s　）在其广告中声称，它实现了历史上规模最大的一次口香糖铁路运输（6万箱）。

在杂志广告中，各家公司都会拿自己工厂的鸟瞰图大做文章。有些公司甚至大开厂门搞起了工厂旅游。参观亨氏工厂的游客看到的是一尘不染的房间和由身系白色围裙的年轻女工组成的非常干净的工作区域，这足以让人相信亨氏能够生产出最好的泡菜和调味品。[17]每年都有数以千计的游客到好时公司（Hershey）参观在洞穴状的不锈钢容器中自动搅动的巧克力池，以及接下来制成巧克力棒的各道工序。在1901年布法罗举办的泛美博览会上，通用电气展示了旗下规模最大的一家工厂的工作模型。很多企业在1904年的圣路易世界博览会（全称“路易斯安那交易展览会”）上展示了同等比例的厂房。[18]一家来自宾夕法尼亚的煤炭企业展出了一座“正在作业”的无烟煤矿井、一座水泥厂以及一座石油钻井平台。这种形式的展览在1915年的旧金山博览会达到了顶峰。在美国钢铁公司的展台上，我们可以看到一台机器正在将钢水注入磨机；亨氏公司展示的则是将一个玻璃瓶先进行消毒，然后装满各种各样的食物，最后进行密封作业的整个过程。展会上所有能够刺激产能的机器设备无疑成为了人们关注的焦点。

面对流水线的横空出世，人们只知道它是一种新玩意儿，并且将以前的某些趋势发展到了顶点。由于在1914年之前除了福特汽车公司以外，外界还没有任何有关流水线的雏形，因此流水线的面世必然产生轰动的效果。1914～1915年，有关流水线的报道陆续出现在各大报纸和期刊中，从而赚足了公众的眼球。那些不满足于对流水线只做几页简单介绍的人，纷纷购买Ford Methods and Ford Shops这本书一探究竟，该书对这种新的生产方法进行了详细的记录和阐述。[19]对于大多数公众来说，他们更想一睹流水线的庐山真面目。为了应对源源不断的参观者，福特汽车公司在1916年雇用了25名全职导游。由于大量的参观者会干扰工人的正常工作，福特决定在人们不再对流水线感到那么好奇的时候才继续让人们参观工厂。[20]美国前总统威廉H.塔夫脱来到福特汽车公司后对流水线的评价是：“不可思议，太不可思议了。”一位记者将福特的工厂比喻为“国家的标志和新尼亚加拉大瀑布”。从纽约州的罗切斯特市慕名而来的20位商人在高地公园工厂进行了一次犹如朝圣宗教圣地的特殊旅行。[21]一名记者甚至宣称高地公园之于底特律正如伍尔沃斯大楼之于纽约。福特的汽车工厂就像一座浓雾中的灯塔。[22]即使是装配工厂的分厂也成为了游客参观的目标。1916年，福特的奥马哈工厂已经接待了2万名参观者，这一数字和明尼苏达一家工厂的参观人数几乎一样多。[23]

鉴于公众对流水线的兴趣有增无减，福特决定在1915年的旧金山博览会上搭建一条生产T型汽车的流水线。每天都有几千人（大部分是男性）站在福特的展台前看着那些从底特律运输过来的零部件在流水线上被组装成一辆辆汽车。由于亨利·福特本人在旧金山逗留了数周，人们的热情更加高涨了。这条流水线也让福特成为此次博览会最受欢迎的参展商。每天开馆之后，警察都不得不让那些想近距离目睹流水线风采的观众与展台保持一定的距离，而观众每天最少需要等上2个小时才能找到一个参观流水线的最佳位置。与此同时，底特律的其他汽车制造商的流水线也受到了人们的欢迎。道奇和通用汽车的工厂每天都要接待大量的参观者。

1921年，一本以汽车行业为题材的小说Gold Shod讲述了一位白领在入职后由一名导游全程陪同参观汽车工厂的故事。在参观工厂以前，他对汽车的理解仅仅限于那些在芬芳的乡间小路上飞驰而过的汽车这个层面。然而他参观结束之后的感受却是："我看到了……巨大的冲床将钢板压成了汽车的挡泥板，机工车间里的一团旋转带、喷漆工艺、木工工艺、汽车内饰以及最终的组装。"与他之前在传统的制鞋企业从事的广告文案这份工作相比，这里确实存在着某种吸引他的力量。正是这种力量让他看到了正在制造的产品，看到了正在工作的身材魁梧的工人。在感受到这种震撼之前，他终日四处飘荡，没有人生目标，对一切事物都带着一种"梦游般的冷漠"。然而，流水线工厂彻底改变了他的思想，加快了他与时俱进的步伐。[24]发明强大的机器和新技术的想法鼓舞与激发了人们将此作为实现技术升华这一理念的基础。早在19世纪30年代，当美国人谈到铁路的时候，他们同样把它提升到了"道德机器"的思想高度。[25]对于现在参观流水线工厂的参观者来说，他们此时的心情应该和那个时候是一样的。

在1924年出版的小说Temper中，一名汽车工人说："当你置身工厂的时候，你会感受到一种发自内心的震撼。当你和工厂的节奏保持一致的时候，你会发现自己的心跳和呼吸和以前完全不同了。每一个站在流水线前面的工人，他们的身体都会跟随着机器的摆动而前后摇摆，不是工人之间的摇摆，而是伴随着机器的节奏。"这种持续的、让人无法抗拒的节奏似乎在说："当工厂的老板需要更多的产品时，他们必须做出改变，但是这一点实现起来并不容易。"只有在每台机器前面的工人才能感觉到真正正确的节奏。你会发现这种节奏来自你脚下的地板，来自你抬手就能够到的每一个扳手，来自让你满耳充满只有当工人工作时才听得到的喧闹。[26]这样的工作环境势必对某些工人具有强大的吸引力。

即使男主角因为受伤失去了一只手，工厂依然深深地吸引着他。当他重新回到工厂从事一些简单的劳动时，他仍然能够感受到熟悉的节奏。男主角停下来深深地吸了一口气，似乎要将这个地方的灵气全部吸到自己的肺里去重新感受那已经和自己的血液融合在一起的钢铁意志。[27]然而，在将近10年的时间里，他时刻注意着将自己沉浸在机器节奏中所带来的危险。他再也不想让自己深陷其中不能自拔了。这时，几位参观者已经驻足良久，他们似乎和男主角此时的内心产生了共鸣。

福特的胭脂河工厂建成于19世纪20年代，其受欢迎程度不亚于高地公园工厂。1940年年底，胭脂河工厂每年吸引着166000名参观者慕名而来。[28]作为世界上最大的工厂，胭脂河工厂完美诠释了垂直整合的概念。在这里，工人除了组装汽车之外，还同时进行着诸如冶炼钢铁、生产照明和发电设备，然后将每一部分组装到每一辆汽车上。随行的导游热情地向游客介绍着各种数据：福特公司雇用了10万名工人、拥有1600万平方英尺的厂房、92英里的铁路轨道，以及每月消费86吨肥皂等。福特的发电站可以满足芝加哥每一户家庭的用电需要。它的用水量比底特律和辛辛那提加在一起的数量还要多。福特利用自己在速度上的优势，只需要28个小时就可以将铁矿石、沙土等原材料转变成一辆正在运转的汽车。

作为高地公园工厂和胭脂河工厂的建筑设计师，阿尔伯特·卡恩（Albert Kahn）在内部空间的设计上利用钢筋混凝土结构替代了圆柱等支撑物，并且在建筑平面图的设计上与公司进行了深度合作。整个工厂的设计充分体现了实用主义，但是在空间的使用上没有进行严格的预估。建筑工人威廉·弗纳（William Verner）在对T型汽车的组装过程进行研究之后提出：在对新工厂的每道工序进行设计之前，必须和该工序的负责人进行沟通。流水线的工作流程决定了每家工厂的布局。由于T型汽车的原材料主要以钢铁为主，弗纳随即以输送原材料的铁路和运河为基础对福特的新工厂进行了设计。[29]在铁路和运河开始正常运行的情况下，弗纳又设计了一座炼钢厂、一座专门用于发动机缸体生产的铸造厂以及一座轧钢厂，这些设施都用来生产薄钢板并将其固定在零部件上。两家工厂之间的原材料和零部件的运输同样被考虑进了工厂的整体设计当中，新工厂的每一个部门的设计细节都和即将由高地公园工厂搬迁至胭脂河工厂的管理者进行了沟通。洛根·米勒（Logan Miller）根据其在高地公园工厂的经验对新的发动机装配车间提出了建议。他在回忆当时的情况时说：“在新发动机装配车间里，我们根据新增加的传送带，对很多材料的传输进行了改进。”在高地公园工厂时，各种零部件

都储存在贮料仓当中，而对传送带的使用率并不高。1915年，在一本名为Ford Methods and the Ford Shops的书中，贺拉斯·阿诺德（Horace Arnold）和费伊·弗鲁特（Fay Faurote）对福特汽车工厂的原材料储存以及补充能力赞不绝口，并将其称为“一种高效的生产模式”，但是胭脂河工厂的管理者则希望减少缓冲库存。对于他们来说，利用传送带就可以起到将材料运输并储存在各个操作台的作用。这也许恰恰说明了胭脂河工厂的面积如此之大，必须将各道工序分开操作。然而，米勒指出：“机工车间之间的安排更加紧凑。我们在研究之后发现，这里的每一寸地方都得到了充分的利用。我们曾试图最大限度地将机器集中放置在一起，从而减少库存的流转。”

当然，新工厂也为其今后的革新留下了余地。米勒强调，机工车间的布局并不是一成不变的，因为我们的生产人员在汽车制造方面总是会源源不断地涌现出更多的想法。[30]因此，胭脂河工厂在布局上比较灵活，在设计上更注重于产品的流转环节，从而为不同的工序进行后续的革新铺平了道路。19世纪20年代中叶，人们对现代化工厂的定义已经不再局限于它是一个进行加工生产的容器，而是一台有组织的能够全面展现整个生产系统的主机。

在胭脂河工厂和高地公园工厂，福特让来访的参观者从更高的视角感受并确信他为和谐生产提供了广阔的空间（见图3-2）。[31]一名记者这样描述了福特的汽车工厂对一位参观者产生的影响：“他不仅对工厂里每个部门的工人及其集体管理印象深刻，而且深深感受到了他们已经成为这台巨大机器当中的一部分。他看到每一个部门就像一个经过精心设计过的齿轮，能够与其他部门的工作实现完美对接，整个工厂看起来就像是一台巨大的、经过精心计算的、能够实现平稳操作的工业化机器，而它的生产效率简直到了让人难以置信的地步。”[32]



图3-2　20世纪40年代从空中俯瞰的胭脂河工厂全景

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Cleveland Public Library.

福特在吸引人们到底特律参观汽车工厂的同时，还利用印刷品和电影等媒介进行自我宣传。1922年，亨利·福特通过他人代笔出版了《汽车大王亨利·福特》（My Life and Work），该书随即在多个国家成为畅销书，其英文版甚至在出版当年就重印了7次。[33]福特还将自己的成功归结为其有关流水线的影片在全美范围内的公映。在福特每周10～15分钟的宣传动画片中，都会涉及不同内容的主题，比如美国地理、时事新闻和体育等。其中几期节目以“福特的故事”为主题，讲述了福特从生产

第一辆脚踏四轮车到T型汽车的发展历程。影迷看到的是一部按照时间顺序叙述的影片。在第一幕中，人们看到的是正在锯木架上进行组装的汽车。在接下来的一幕中，镜头则切换到了正在流水线上传送的一辆辆汽车，并附带了对高地公园工厂的介绍，最后出现的是在1913年投入生产的完整的流水线。1917～1918年，福特开始将流水线技术引入到了自由轮（Liberty Ships，美国在第二次世界大战中大量制造的载重量约11000吨的货轮）和福特森拖拉机（Fordson tractors）的生产当中。20世纪20年代，福特将胭脂河工厂的全部生产过程搬上了电影屏幕。[34]其他的短片则描述了福特是如何通过具体分工的操作而成为一家严谨的企业集团的。福特汽车公司在密歇根州北部拥有50万英亩[1]的森林以及大量的铁矿，在肯塔基州和西弗吉尼亚州拥有煤矿。此外，福特还拥有自己的铁路，并通过汽船向胭脂河工厂运送原材料。不久以后，福特还获得了一家巴西橡胶园的所有权。[35]1924年，福特在纽约城展示了一座胭脂河工厂的车间模型。[36]

美国和世界其他国家都对这个规模和汽车产量极其庞大的工厂称赞不已。各大报纸对福特汽车生产线不断上升的生产量进行了持续的报道，并且对其巨大的消费需求感到非常惊讶。1916年，全美每个月将近10万辆汽车的销售数据引起了观察家的广泛关注。5年以后，仅福特一家公司每个月的汽车销售量就超过了10万辆。值得一提的是，汽车的价格却在持续下降。1916年，T型汽车的价格已经从每辆420美元下降到360美元。根据《纽约时报》的估算，只要年收入达到1200美元的人都能够买得起一辆汽车，而且，美国国内还拥有500万潜在的购买者。[37]《纽约时报》还认为，在接下来的几年中，人们的收入还会继续提高，而汽车的价格仍然会持续下跌。此外，很多人开始购买二手车，除了赤贫人口，对于各个社会阶级来说，汽车已经成为日常生活中非常普通的一种商品了。1920年，二手车占全部汽车销量的38%；到了1927年，这一比例已经超过50%。在当前的市场环境中，福特的T型汽车的价格不断下跌，而福特的竞争对手认为，福特不可能在市场价格如此便宜的条件下生产出和以前同等质量的T型汽车。然而，如果这些厂商不能够以更低廉的成本生产更多汽车的话，那么他们就只能以更高的价格向市场推出新款汽车。

福特最主要的竞争对手是毕业于麻省理工学院（MIT）的阿尔弗雷德P.斯隆（Alfred P.Sloan），斯隆曾经在供职于新泽西州纽瓦克市的海厄特滚珠轴承公司（Hyatt Roller Bearing Company）期间赚到了人生的第一桶金。当通用汽车（GM）在1918年将这家生产滚珠轴承的企业收

购之后，便任命斯隆担任零部件生产部门的主管。此后，他于1920年晋升公司的副总裁，并于1923年就任总裁。由于斯隆全身心地专注于自己的事业，他在48岁的时候就已经成为一名优秀的管理者。与此同时，他还意识到像通用汽车这种大型企业必须要实现权力的下放。相对于福特公司仍然沿袭着其创建之初所保留的独裁式管理模式，通用汽车在斯隆的带领下，逐渐发展成为具有代表性的美国现代企业。它旗下的每一个汽车品牌——雪佛兰、庞蒂克、别克、奥兹莫比尔以及凯迪拉克都对自己进行了不同的市场定位，并且几乎全部实现了盈利。通用汽车的集中管理模式需要各部门定期进行详细的工作报告，但是这并不意味着它对工厂的日常运转进行干涉。公司将工作重心集中在关注市场变化、研究竞争对手、做出战略决策、调整广告内容、制订长期发展计划和预期等方面。此外，通用汽车还给予旗下各品牌公司充分的自主权，让它们自行决定该品牌汽车的生产数量。通用汽车不仅在生产上全面使用了流水线技术，而且还在汽车的样式设计、销售、产品定位等方面将福特远远地甩在了身后。此外，通用汽车还开发了一种新型的信贷销售模式，从而让消费者以赊账的方式“开走”那些售价昂贵的汽车。[38]

斯隆在多年以后回忆道：“1921年，福特的汽车和卡车所占的市场份额已经达到了60%，而雪佛兰的市场占有率只有大约4%。”由于福特几乎垄断了整个廉价汽车市场，因此如果继续与其竞争下去无异于以卵击石。斯隆认为，既然通用汽车不能在这方面与福特竞争，那就必须想出其他应对之策：“在比廉价汽车档次更高的领域，通过不同的价格水平打开突破口。”[39]斯隆认为，在福特的消费群体中，有相当一部分客户愿意在汽车的舒适度、外观颜色，以及各种配饰方面支付额外的费用。此外，人们还把汽车视为显示身份地位的象征，从而告诉邻居和朋友他们已经走在了时代的前列。通用汽车的售价范围从450～3500美元不等。每一个品牌的汽车全部采用流水线生产，通过部分零部件和原材料的共享，通用汽车实现了规模经济。然而对于生产高档汽车的品牌来说，它们不仅需要在流水线上花费更多的时间安装某些昂贵的组件，而且要在设计上付出更多的财力和物力。为此，斯隆根据美国人可支配收入的情况，绘制了一张大众消费能力阶梯表。他的这一策略收到了非常好的效果，福特汽车的市场占有率因此逐年下降，到了1927年，福特不得不用新款汽车替代之前的T型汽车。

很多汽车制造业之外的行业也采用了流水线生产技术。通用汽车旗下的Frigidaire（北极牌电冰箱）公司就利用流水线生产电冰箱。其他诸如生产收音机、洗衣机、烤箱和轮胎的工厂，几乎全部实现了流水线作

业。19世纪20年代，很多工厂已经实现了大批量生产电熨斗、吸尘器、爆米花机、过滤式咖啡壶以及其他家用电器。根据统计数据，早在1921年，费城就有3/4的家庭使用电熨斗，还有将近一半的家庭用上了吸尘器。[40]到了1930年，电风扇、收音机和洗衣机已经实现了像汽车那样的大规模生产。

19世纪，磨粉机和罐头工厂不仅实行了标准化生产，而且还在卫生条件方面得到了明显改善。流水线在20世纪被引入到了食品加工行业。19世纪20年代的水果罐头行业在剥皮、去核和包装等环节仍然依靠手工操作（见图3-3）。后来，有些操作工序逐渐改用机器生产，但是直到20世纪50年代才实现了全部的机械化生产。[41]同样的改变发生在糖果生产行业。1910年，全美有2/3的面包产自普通的家庭。面包烘烤行业的这种模式直到1942年的时候才由自动化工厂取代，随后又经过并购等形式得到了巩固。我们看到，从前的手工业逐渐成为一门科学，精密测量、温度控制和自动计时也都随之涌现出来。[42]流水线的应用也对农业产生了很大的影响。几千年来，为奶牛挤奶都是通过手工完成的。然而人们在1930年的时候发明了一种类似于流水线的自动化装置，这些装置可以在一天里重复为奶牛洗澡、挤奶若干次。当一头奶牛走进农场50个畜栏中的一个之后，这个由一根支柱支撑的栏杆就会关闭。一个巨大的可以旋转的综合挤奶设备就会在12.5分钟的时间里同时为50头奶牛洗澡、挤奶，1个小时就可以完成大约250头奶牛的洗澡、挤奶工作。农场使用的挤奶器在每次使用之后都会自动进行清洗，而牛奶则通过一根软管抽出，然后放入冰箱进行保存。然而，这项发明并没有在20世纪30年代的大萧条时期得到广泛推广，当Borden公司在1939年纽约举办的世界博览会上展出这个装置时候，人们都对这个新鲜玩意儿好奇不已。[43]

《不列颠百科全书》在其第13版（1926年）的出版过程中，曾经因为一篇有关福特阐述大规模生产的论文而向亨利·福特寻求帮助。实际上，福特本人并没有写过这篇论文，但是他用实际的行动证明了这一切（在文章中，福特将大规模生产视为动力、精密度、节约、系统、连续性、速度以及重复等工序的运行原理的管理方法，并对此进行了解释说明。为了用标准的材料连续批量生产有价值的商品，福特将工艺和设计的成本降到了最低）。大规模生产在汽车行业的重要性毋庸置疑，这一点在1930年的人口普查中更为明显。该报告显示，全美共有49家汽车制造公司、1154家汽车零配件企业。这些公司需要向447000名员工支持7.32亿美元的工资，而工人创造的附加值却高达20亿美元。[44]仅来自密歇根和俄亥俄[45]两个州的工人就占据了整个行业人口的1/3。自1900年以

来，虽然铁路建设的规模扩大了3倍，但是汽车制造业的工人数量要比生产铁路车辆与火车头的人数多9倍。[46]实际上，这也就意味着在1929年的美国，一辆汽车可以养活4.6个人或者一个四口之家。[47]1904年，汽车行业的年均工资已经达到了594美元，到了1914年，这一数字增加到802美元，1924年更是超过了1600美元。[48]



图3-3　食品——夏威夷——罐头，当地的女孩子正在把菠萝装进罐头盒中

资料来源：Photograph by Edgeworth for Katakura&Company，November 20，1928.Records of the Women’s Bureau.Courtesy of National Archives.

至于其他采用流水线作业的行业则通过令人吃惊的数据证明了这一点。1919～1929年，虽然制造业的规模不断地扩大，但是工人的数量下降了1.8个百分点。然而，1899～1919年，产业工人的数量实际上翻了

一番。如果19世纪20年代的工人数量保持不变，汽车的产量将会猛增。根据人口普查报告的统计，1899～1929年，工业产品的生产数量几乎翻了三番，[49]而其中大部分的增长是在流水线投入生产之后实现的。此外，大规模生产行业的工资水平也要比其他领域的工资水平高很多。1929年，从事汽车制造及其零部件生产的工人的工资收入比1919年时增加了30%。在诸如面包烘烤和收音机制造等也采用流水线作业的行业里，工人的待遇更是超过了上述两个行业。[50]不仅如此，妇女在新兴工厂里还可以找到更多的就业机会。

对于大规模生产行业来说，虽然有很多问题亟待解决，但是工人的住房问题则是一个无法回避的现实。《大众科学月刊》（Popular Science Monthly）曾为此撰文，呼吁工厂利用标准化的零部件建造“全钢铁式的房屋”。文章中的图片已经勾勒出了房屋的框架，而且将所有的楼梯固定在一起只需要100分钟。根据文章的介绍，建造这样一个舒适的标准化房屋框架占到了总成本的75%。然而，对于“个性”的要求需要满足客户在围墙、顶棚、色调、烟筒、门廊和入口的位置以及形状的设计上具有绝对的自由。坚固的、舒适的房屋很快就会充分展现大规模生产的魅力。[51]

19世纪20年代，纽约城长期面临着工人住房短缺的问题。国际妇女服装工人工会（ILGWU）和其他组织希望能够大规模建造公寓大楼。《纽约时报》对此的解释是：住宅建设需要工匠和一些小型承包商的参与。而房屋的建造者并不能够从购买原材料的规模经济中受益，反而要支付比那些大公司更高的利息。由此可见，为居住在土地价格更加昂贵的城市中的那些比较贫穷的工人、警察、消防员以及年轻人建造房屋或者公寓是一件无利可图的事情。《纽约时报》还指出，如果亨利·福特每年只依靠十几个工人在一座狭小的工厂里生产几辆汽车，而不是在组织结构良好的大型工厂里每年生产200万辆汽车的话，那么福特的生产成本又将是多少呢？对于工人阶级和中低阶层来说，大规模生产可以让房屋和交通工具的价格变得更加便宜。如果流水线没有被发明出来，那么只有最富有的人才能够买得起汽车和房子，而剩下的9/10的人口则彻底与这两种商品无缘。[52]《纽约时报》的撰稿人还特别强调，在采购和施工期间的节约行为并没有将流水线工作原理所引起的对操作程序上的重新制定产生的反应考虑进去。实际上，这些问题直到第二次世界大战之后才真正得到解决。

设计师在20世纪二三十年代设计的图纸和模型已经充分说明了他们

对于大规模生产的迫切心情。R.巴克敏斯特·富勒（R.Buckminster Fuller）曾经建议大规模生产一种能够自由移动的房子。1927年，他设计了一种名为“4-D”的房子，其四周用200张经过油印的平面设计图包围起来。芝加哥零售公司Marshall Field&Co.希望富勒能为其设计一个展示公司主要商品的仓库模型。然而，富勒的模型并没有引起投资者的兴趣。在经历了1929年的股票市场崩盘之后，人们对于房屋的需求几乎降到了冰点，而那些具有创新意识的设计师则更难获得赞助商的青睐。但是，“未来房屋”的模型仍然出现在了世界博览会上。[53]虽然大规模生产没有在房屋和公寓的建造上实现，但是它为解决廉价房屋短缺的问题提供了广阔的思路。

产业工人对于大规模生产采取了一种积极的态度。他们意识到在自己所从事的领域采用强有力的生产系统可以产生潜在的经济效益。为了调查工人对于大规模生产的反应，一位调查者曾经在工厂和矿井里短暂工作过，期间工人不断告诉他，进行更大规模的操作和获得使用强有力的机械的授权对于大规模生产来说是多么的重要。在开始进行大规模生产之前，钢铁、蒸汽机和电力领域曾经让工人感到既敬畏又无力，而当工人可以主导并专注于这些令人感到厌恶的事情时，他们又能够从中感受到一种完全的缓解和放松。蓝领工人发现，从他们自身使用的工具中创造出新型的工具并不是一件难事儿，而他们也很亲切地把这些工具称为“我们”！[54]在逐渐发展的汽车行业中，我们通常能够看到流水线上的汽车被高高抬起，然后逐渐远离工人的景象，就是在这种重复性很强的工作中，工人意识到自己已经成为众多操作工序中的一环，而每一个环节都是实现那个更大目标的一部分。与此同时，工人的大脑处于“惯性”之中，并且摆脱了操作工序的束缚，从而让他们有更多的时间去开小差。参与性观察者认为，工人没有必要把流水线劳动视为无聊和重复的代名词；实际上，工人通常因为取得了更大的成就而骄傲，从得到操作大型机械设备的许可中获得激励，以及沉浸在他们与流水线之间的“兄弟情谊”的喜悦之中。[55]

很多工人都非常关注他们制造的产品在未来的使用情况。类似的情况还出现在建造诸如教堂、水坝和摩天大楼等具有独特结构的建筑物方面，然而，这些建筑都出自从事大规模生产的工人之手。当数百名机械师在某个清晨看到他们自己制造的火车头的照片出现在公告牌上的时候，他们正在为这个团结合作的历史性时刻欢呼雀跃。在公告牌的上面写着这样一句话：“我们终于帮助林德伯格到达巴黎了。”[56]总之，工人不会再因为他们个体手艺人的身份而感到抑郁、沮丧，甚至被人冷落

了。现代企业的巨大厂房让每一个工人在相互连接的操作工序中发挥着自己的作用，其重要性相当于管弦乐团中的每一位乐手那样。实际上，这一点也让流水线具有了更为深远的意义。人们通常把这种新的生产模式视为一种技术革新的形式，它足以引起那些第一次参加工作的工人的注意力，而人类可以征服一切的意识则让为数众多的旁观者为之陶醉。

汽车的大规模生产也为历史和地理学的发展勾勒出了新的发展前景。19世纪20年代，弗雷德里克·杰克逊·特纳发表了著名的“边疆假说”，人们普遍认为该假说不仅构成了美国历史的发展框架，而且还可以被视为一部美国西进运动（Westward Expansion）的历史。威斯康星大学的教授约翰·朗（John Long）在特纳的“边疆假说”的基础上进行了延伸和改进。概括地说，顺着马车、运河和铁路的足迹，我们的先驱推动了整个西部地区以及美国的发展进程，然而，在这些棋盘状的交通运输线之间，还有大量未开垦的处女地。汽车的问世让美国人不再受到铁轨和水域的限制，迅速地将这些地区覆盖。[57]汽车在人烟稀少的地区形成了一道新的“辐射状边疆”，进而带动了整个城市郊区的发展。早在1910～1920这10年间，郊区的发展速度要明显快于城市中心的发展。朗还指出，纵观全美，汽车的出现让“辐射状边疆”成为现实，而这一结果也基本符合了设计者最初的预期。[58]

公众对于汽车的兴趣在整个19世纪20年代有增无减。以典型的美国乡村为例，那里的工薪阶层是无力同时负担浴缸和汽车的费用的，但是他们宁可将资金全部花费在汽车身上。当福特的新款A型汽车于1927年年底问世时，慕名前来参观的人群挤满了整个展示大厅（见图3-4）。也许我们对底特律出现10万参观大军的盛况并不感到吃惊，但是在克利夫兰、芝加哥和堪萨斯城[59]等地也同样出现了如此火爆的场景。一家纽约的报纸甚至预测，在A型汽车首次出展的当天前来参观的人将会突破100万人次。

受到大众欢迎的福特汽车让亨利·福特名声大振。1924年的草根运动（Grassroots Movement）使得福特获得了美国总统候选人的资格，《论坛》杂志对此调侃道：如果福特当选总统的话，他会在白宫安装一条传送带，并且在内阁中组建成本核算局。

在繁荣的19世纪20年代中期，流水线、T型汽车和福特已经成为人们茶余饭后的谈资。当时不仅没有“福特主义”这个词汇，而且人们也很少将流水线视为劳动力或者没有灵魂的机械化的替身。



图3-4　1927年12月5日，大量慕名而来的参观者在底特律市的会议中心一睹新款A型汽车的风采

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Cleveland Public Library.

1908～1940年，专门为赞美亨利·福特及其品牌的汽车创作的歌曲就超过了60首。[60]1927年4月16日，谢尔盖·库塞维茨基（Serge Koussevitzky）指挥波士顿交响乐团首演了弗雷德里克·康弗斯（Frederick　Converse）的作品《100万辆廉价的小汽车》。该剧以交响

乐的形式再现了T型汽车的风采，并且用交响乐乐器模拟了工厂汽笛声、风声模拟器、铁砧和汽车喇叭等声音。这部作品由八幕组成。在第一幕“底特律的黎明”中不时回响的汽车喇叭声让人回想起了现代交通的紧张节奏。在“劳动的召唤”这幕中，汽车工人纷纷来到工厂。在第三幕“喧闹的制造者”中，流水线的轰鸣声不绝于耳。接下来的一幕是“英雄的诞生——金属制造的尝试”，该幕当中的英雄实际上指的是汽车，剧中下线的汽车开始了自己的全球探险之旅。第五幕是非常具有创意的“5月傍晚的公路”。第六幕名为“快乐的车手——美国的荣耀”，在该幕的引导下，演出进入了当晚的高潮：“碰撞——美国的悲剧”。在最后一幕“重生”中，我们的主角——汽车，重新回到了高速公路上继续着自己的旅行。两年后，该剧在伦敦逍遥音乐节公演。英国《音乐时代》刊文指出，将汽车、速度、愉快的驾驶和底特律汽车工人的工作气氛与音乐相结合确实是一个很棒的想法，而我们也没有必要对打击乐乐器和电喇叭的大量使用持反对意见。然而，评论家却忽视了该剧对乔治·格什温（George Gershwin）造成的情感伤害，格什温对该剧不屑一顾，他认为这部作品“没有自己的风格”，只不过是施特劳斯和莱斯比基的混合体。[61]

人们对流水线和大规模生产的热情还延续到了教育、艺术等领域，而有关流水线的专业术语甚至被收入到了主流的教科书当中。富兰克林·博比特（Franklin Bobbitt）在其1918年出版的《课程》（The Curriculum）一书中对此进行了论证，他认为教育的灵感可以来自生产制造当中，而且他还提议对不同的教育产品实施标准化。[62]此外，博比特还建议将知识进行具体的细分，从而让学生能够从中汲取有用的知识，而在工厂生产实践的基础上派生出的标准化测试的实施则被认为能够有效地保证教学质量。[63]一般来说，人们在20世纪二三十年代对机器的审美观对现代的建筑、绘画艺术风格的发展产生了重要的影响。例如，俄国构成主义（Russian Constructivism）、荷兰风格派、德国的包豪斯建筑学派和新客观派（New Objectivity）、意大利的未来派、达达主义、法国的立体主义和纯粹派，以及美国的精确主义都深受其影响。此外，在威廉·卡洛斯·威廉姆斯（William Carlos Williams）的诗歌和阿尔弗雷德·斯蒂格利茨（Alfred Stieglitz）的摄影作品中也发现了类似的元素。[64]1927年，the Little Review在纽约举办的“新机器时代博览会”充分展现了这种新的审美标准。此次展览的形式包括绘画、照片和雕刻品——参展作品来自波士顿齿轮公司生产的齿轮、起重机公司生产的阀门、柯蒂斯生产的飞机引擎，以及斯图贝克生产的曲轴等机器和零部件。[65]

曲轴的构造让我们意识到，大规模生产已经成为电影、摄影和舞蹈中现代主义象征的重要组成部分。费尔南德·莱热（Fernand Leger）的作品《机械芭蕾》将钢琴作为打击乐器发出汽笛声、交通的喧闹声，以及工业产品的制造声，并且要求演员在富有激情的钢琴声的伴奏下像流水线上的机器那样机械化地重复自己的动作。[66]作曲家乔治·安太尔（Georges Antheil）声称这种音乐就是机器噪声（而不是来自人类和大自然的喧嚣）。[67]《机械芭蕾》在演出时将分贝值调到了最大，同时将很多段落反复演奏多次，就像工厂里的机器设备那样重复着同样的动作。1924年，安太尔的部分音乐作品出现在代表达达主义的电影版芭蕾舞剧中。在该芭蕾舞剧开场的时候，一个女人的身体正在像时钟的钟摆那样不停地前后摇摆，随后，镜头逐渐被齿轮和电动机等机器的运转所替代。与此同时，在公路上飞驰的汽车登场了，画面中不论是物体还是人都在不停地重复着相同的动作。

同年，女子合唱队开始尝试着以同一条直线的形式同时起舞，她们踢腿和做手势的节拍整齐划一，每一个“女孩儿”都成为这条直线中的通用部分。公司在招聘演员的时候，对她们的身高和体重都有着严格的要求，因为必须保证这些女孩子能够穿上完全相同的一套衣服。例如，合唱队演唱时站成一条直线，这完全借鉴了流水线的审美标准，而大批的观众则需要买票才能看到这些歌舞女郎是如何将大规模生产的基本原理应用到展现人体美的演出的。[68]1927年，齐格弗里德·克拉考尔（Siegfried Kracauer）注意到了这两者之间存在的联系，并且声称这种表演形式是死板的资本主义制度的典型代表。他在柏林遇到了一个曾经在纽约演出过的英国剧团，而该剧团的演出行程暗示了这是一种即将在全世界流行的演出形式。克拉考尔由此对独身女人逐渐消失的特点进行了总结，他将这种独特的现象归结为可互换零部件在流水线中发挥重要作用的具体表现形式。[69]当舞蹈演员像蛇一样在舞台上起起伏伏的时候，她们就如同没有性别之分的运动员那样被剥夺了个人的独立性。克拉考尔认为，当演员如经过数学精密计算那样将腿抬过她们的头顶时，她们肯定会陶醉在这种理性的进步之中；当她们不断重复着同样的动作时，她们是不会打断现有的排列顺序的，正如那条不会间断的汽车流水线将一辆辆汽车从工厂运送到世界各地一样，她们会对此时此刻感到无比的荣耀。[70]演员的舞蹈代表了工厂车间的重复工作。

除此之外，这一年又兴起了另外一种表演形式，即一大群人身穿统一的服装通过体操的形式组成各种不同的图案。这类表演通常在体育馆或者广场上举办。花样游泳是另外一种自发性的体育活动，它将工业生

产中的可互换性以及产品的流动方式引入了流行艺术领域。1916年，威斯康星大学是第一个将花样游泳加入其体育教学计划的学校。这项运动在19世纪20年代期间的芝加哥非常流行，并且在1933年举办的世纪进步博览会中成为瞩目的焦点。60位“现代美人鱼”的表演点燃了现场观众的热情，而类似的水上娱乐项目则在19世纪30年代末的纽约和旧金山博览会上大放异彩。[71]纽约著名的舞蹈团体“火箭女郎”也在演出的时候加入了泳装的元素（见图3-5）。这种重复性质的产业生产模式还以修辞手法的形式出现在广告和艺术摄影领域。在整个19世纪30年代，这种审美标准甚至成为《财富》杂志的办刊宗旨，该杂志将大量的摄影师安排到工厂、库房，以及展示车间当中寻找素材。

画家兼摄影师查尔斯·希勒（Charles Sheeler）在其风景画作品的基础上形成了新的行业审美标准。福特曾经委托希勒为公司的胭脂河工厂作画。希勒首先将大量的照片作为由A.J.艾耶尔（A.J.Ayer）组织的大型公关活动的一部分。随后，他在1927年年末的时候在胭脂河工厂待了6个星期，此时正值福特的A型汽车投产之际。他在给一位朋友的信中写道，“主题：这是我有生以来从事过的最令人兴奋的一份工作。”[72]他为福特公司拍摄的32张照片后来全部用于公司的广告和市场宣传活动。然而让人不解的是，这些照片并没有集中向外界展示过。



图3-5　“完美的入水。纽约的一座游泳池边，‘火箭女郎’的36名成员站成一排，将脚趾伸入水中（1938年4月13日）”

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Cleveland Public Library.

希勒的摄影作品在1935年以前已经成为风景画作品的标准模板。他将精力主要集中在外部景观的表现力上，如在运河和铁轨旁边，整齐地堆放着如山的煤炭、铁矿石和其他原材料。在画作《美国田园风光》（American Landscape）中，我们找不到一处灌木丛、一棵树、一片树叶，甚至看不到任何工人的身影（见图3-6）。唯一能够看到的动态景象就是从动力室的烟囱中飘出的白烟以及沿着运河匆匆驶过的火车。这幅画作给我们的第一印象就是停滞、平静、有序，以及这些因素对画作整体氛围的感染力。这幅作品算不上现实主义的代表作，它只不过实现

了对这个嘈杂世界的一丝净化。文化史学家康斯坦茨·鲁尔克（Constance Rourke）以赞许的口吻写道：他已经接受了工业主义，而且对其构成的基本形式进行了渲染。[73]希勒巧妙地将每一种物体通过纯粹精神层面的手法展现了出来。他在画中虽然没有加入人物这一元素，但是这让他的作品更加超凡脱俗，就连The Survey杂志那些刻薄的批评家也对他的风景画赞不绝口。希勒此后在《财富》杂志重操旧业。文学期刊transition的编辑尤金·乔拉斯（Eugene Jolas）甚至宣称他在希勒的摄影作品中感受到了动态元素所产生的非凡魔力。[74]

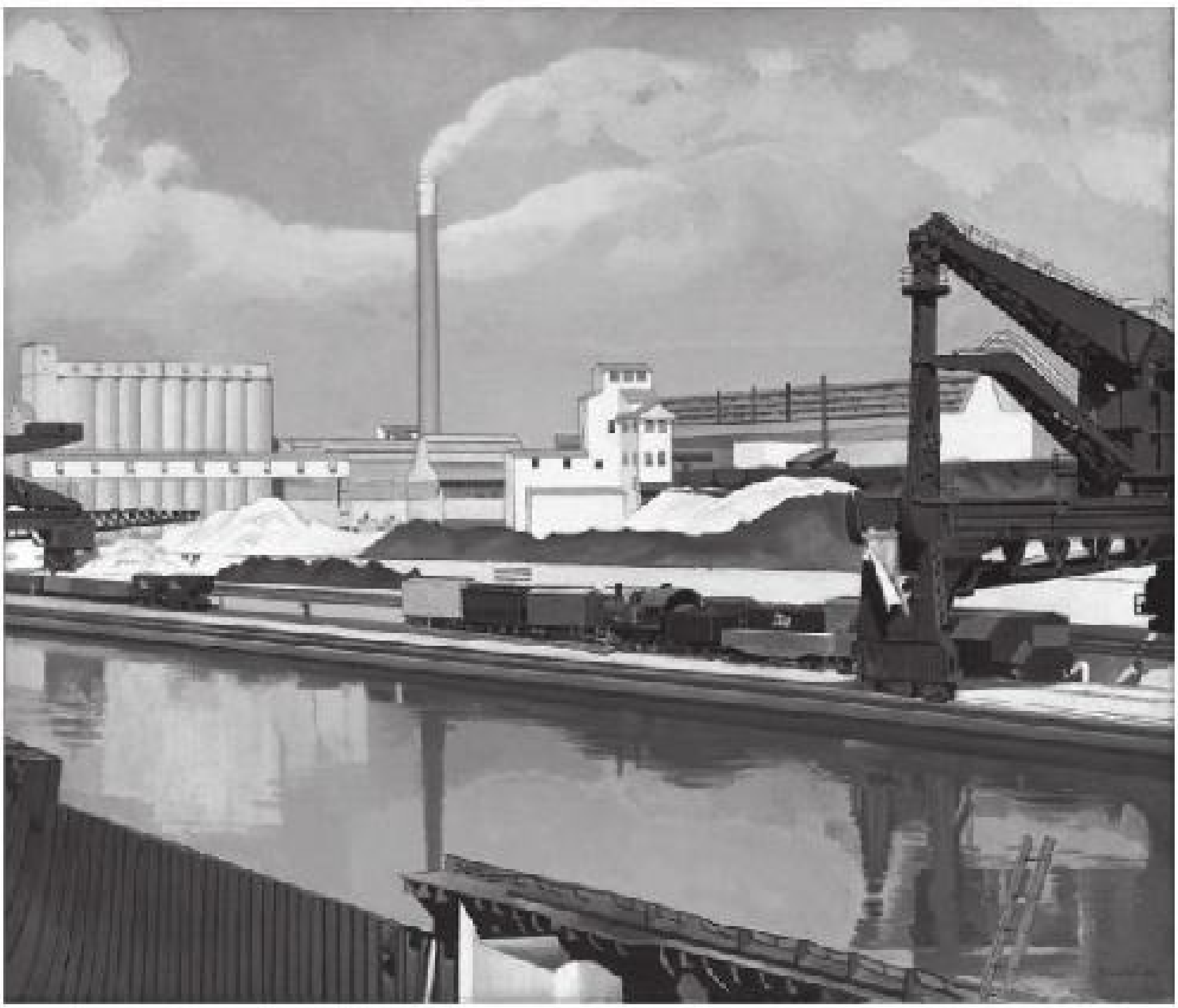


图3-6　查尔斯·希勒，《美国田园风光》（油画，1930年）

资料来源：Courtesy of Museum of Modern Art.

希勒的审美观不仅影响了福特的汽车工厂，而且让包括沙克家具、

旧谷仓，以及手工艺品在内的很多美国地方传统发生了翻天覆地的变化。希勒将手工艺制品与产业模式相结合，从而为可持续性的设计理念增添了新的灵感（亨利·福特十分认同这种观点，并且收集了上千件美国早期生产的工具）。由于大规模生产颠覆了传统的生产工艺，因此希勒在他对胭脂河工厂的描绘中并没有突出强调流水线。在将精力转向体现产业全景的生产形式和节奏之后，希勒试图将传统的模式与19世纪30年代的现代模式融合在一起。

希勒和其他几位同时期的艺术家经常以“精确主义画家”的名义举行聚会。沙伦·科温（Sharon Corwin）指出，这些艺术家的画作不仅涉及机器设备和工厂等元素，而且让艺术家在帆布油画上的努力显得苍白无力。他们绘画的风格藏于无形，正如帆布的制作不需要人工的介入一样，这就是现代工业效率所产生的视觉效果。希勒还宣布他将消除绘画的痕迹，并且利用最少的绘画手法展示其作品。此外，批评家斯蒂芬·赫什（Stefan Hirsh）认为希勒根本没有对自己的作品付出努力。[75]同理，大规模生产的产品还要忍受没有体现个人主义色彩的标签；一名穿插在生产汽车、冰箱和烤箱流水线的工人，是不可能留下任何体现自己个性的足迹的。

波士顿百货公司的老板兼慈善家爱德华·法林（Edward Filene）已经开始考虑在更大程度上体现流水线的意义这一问题了。1929年，他在《大西洋月刊》（The Atlantic）中提出，美国正在经历的共同繁荣和更高的生活标准正是源于快速发展的、科学的大规模生产和产品分配。[76]法林还在1924年出版的The Way Out：A Forecast of Coming Changes in American Business and Industry一书中阐述了类似的观点，他用了很大的篇幅讨论了大规模生产、产品分配和消除浪费等问题。随着流水线的发展，法林便自称是“美国大规模生产”的捍卫者。一位传记作者这样写道：“法林希望更多的产品实现标准化生产……减少不连贯的生产，囤积更多的原材料，让每个人通过高薪走向富有。”[77]（然而，法林却坚决反对福特提出的“反犹太主义”，他认为任何一个具有犹太血统的人都应受到尊重。）在另外一本名为Successful Living in this Machine Age的书中，法林公开宣布：

大规模生产并不等同于大批量生产。只有更深刻地了解日益增加的产品必须与不断增强的购买力相匹配的本质，才能实现大规模生产。只有社会大众的生活水平得到不断的提高，才能够使工厂的利润总额最大化。因此，出于利己的商业动机，要想实现真正意义上的大规模生产，

必须在将生产价格尽可能降低的同时，最大限度地提高工人的工资水平。与此同时，不断缩短的工作日对于大规模生产来说不仅可以带来可观的利润，更可以节省更多的时间……[78]

法林在1929年股票市场崩盘之后继续捍卫着这些想法。1936年，法林呼吁“强制”[79]实行高工资。

流水线在1929年危机和大萧条时期的第一年并没有受到公众的质疑，而是继续有条不紊地组织各种生产活动。1931年，帝国大厦根据流水线的工作原理，只用了不到2年的时间便宣告完工。例如，可互换零部件加快了窗户的安装速度，而石材也按照预先切割好的标准尺寸进行运输。实际上，诸如拱肩、钢竖框和石材都是根据能够以大量复制以及实现完美的精确度这一标准而设计的。[80]在工厂内部，临时性的窄轨铁道被安装在了每个楼层的边缘，而尺寸相当于8个独轮手推车大小的四轮推车也加快了运输零部件的速度。帝国大厦的内部甚至也发现了按照标准的工厂流水线进行施工的痕迹，其中包括几吨重的砖块和石材。这些材料在由砌砖工人将其嵌入墙中之前是不允许任何人触碰的。[81]在帝国大厦建造的过程中，最巅峰的时刻就是工人只用了10天的时间就用石料完成了14层楼的建造任务。[82]

尽管大萧条时期的社会经济环境非常糟糕，但是人们对于流水线的热情并没有随之一起消退。对于大多数人来说，只要公众的消费能力能够与不断进入市场的商品保持相同的增速，那么流水线依然是美好未来的代名词。第一次世界战之后，索尔斯坦·凡勃伦（Thorstein Veblen）曾坦言，工程师将比资本家更加适合推动社会的进步。大规模生产并不是出于自私和满足个人利益的目的，技术界的精英人士将会在生产效率最大化的基础上提高个人的工资待遇以及财富的全面分配。在大萧条时期，哈罗德·洛布（Harold Loeb）在其著作Lift in a Technocracy：What It Might Be Like中具体阐述了他的观点，他认为大规模生产能够让那些每周只工作16个小时的人过上完全舒适的生活。机器生产意味着一家位于密尔沃基的工厂每天只需要208个工人就能够生产出10000个汽车车架。洛布在将机器生产与采用“欧文斯制瓶机”工艺手工制造玻璃瓶的工艺进行比较时说：“他们可以在1个小时内制造3600个瓶子，但是用于生产标准化的瓶子只需要少量的机器就可以实现。”[83]在资本主义社会中，这种生产能力导致了库存的严重积压，并且让就业形势越来越严峻。技术统治可以在有效地降低工作量的同时进行消费品的分配。根据洛布的预测，对于社会进步而言，技术统治将成为一个合乎逻辑的必然结果。

Life in a Technocracy在1933年出版的时候，正值“世纪进步博览会”在芝加哥举办之际。大会的主办方并没有采用前几届大会比较流行的新古典主义建筑风格，而是以豪华和现代的风格取而代之，这种设计也与本届博览会的主题——“科学与工业的结合造福人类”相对应。各种工业产品成为此次大会的焦点，同时，美国罐头公司展示的罐头加工机器也充分体现了流水线对于现代产品的创造性。此外，参观者还看到了火石公司（Firestone，美国一家著名的橡胶轮胎公司）生产的新型轮胎、卡夫（Kraft）食品生产的蛋黄酱、可口可乐公司出品的瓶装软饮料，还有一种每分钟能够切成400片的培根切片机，培根在切好后通过传送带由“身穿统一整洁制服的女孩子”进行包装。[84]本届博览会中最受欢迎的展厅当属由阿尔伯特·卡恩设计，并花费百万美元打造的通用汽车流水线生产车间（见图3-7）。通用汽车的这条流水线比福特1915年在旧金山建立的工厂还要大。根据通用汽车的宣传手册中的介绍，他们的展厅包括一条能够容纳1000人同时参观的完整的汽车生产流水线。人们不仅看到在0.2英里长的流水线旁边聚集了几百名工人，而且还看到生产汽车的原材料在从这边的入口进入流水线之后，从对面的出口出来的时候就已经变成了一辆完整的汽车。有意思的是，通用的展示大厅能够让参观者从不同的角度观察汽车的生产过程，往往人们在参观完毕之后的第一件事就是订购一辆刚刚组装好的汽车。参观者可以在汽车准备组装之前自己选择喜欢的原材料，之后，随着流水线的轰鸣声，他们就可以从大厅的另一侧将自己的爱车开走了。[85]

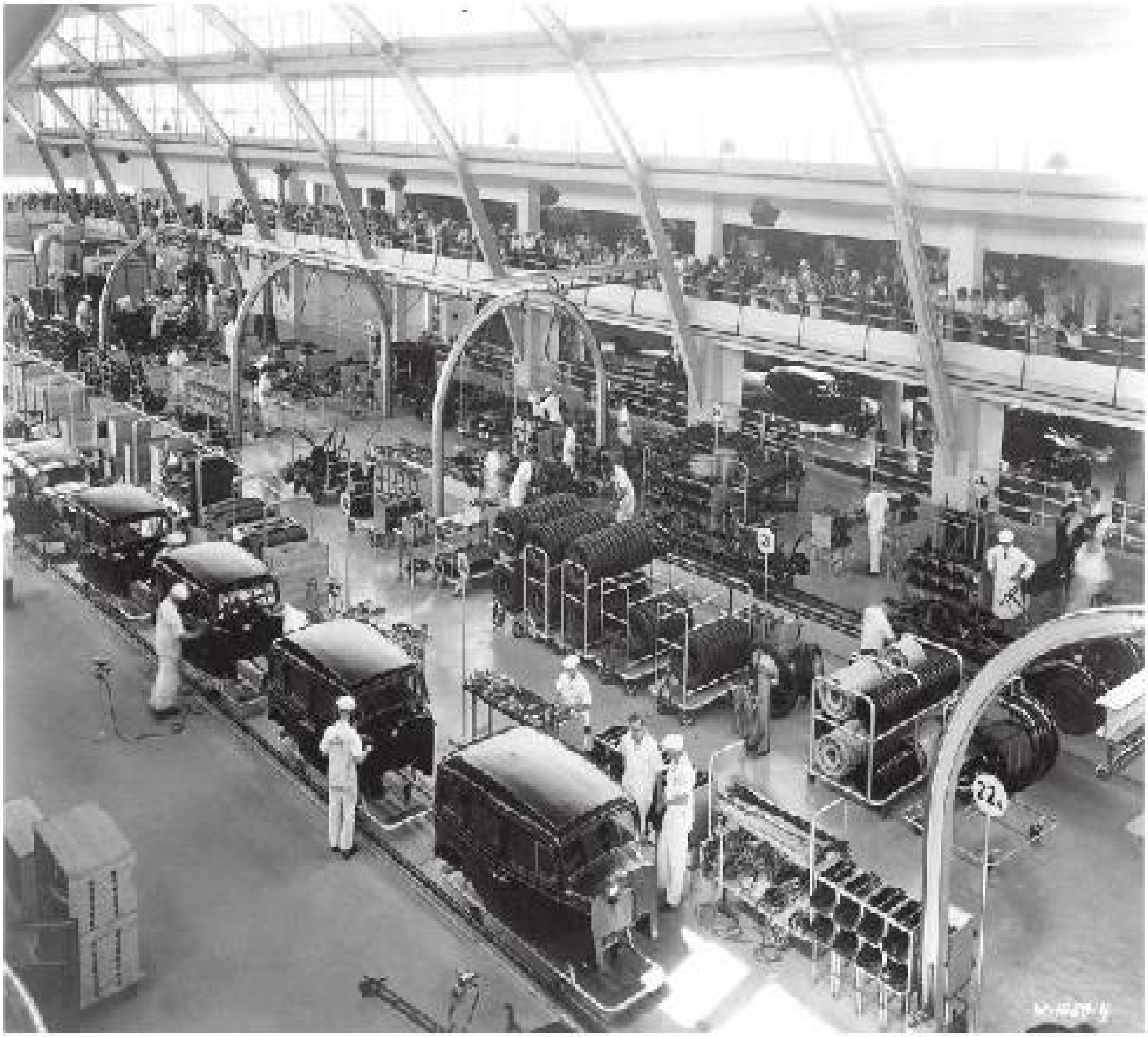


图3-7　1933年，通用汽车在芝加哥举行的“世纪进步博览会”中展示的汽车生产流水线

资料来源：Courtesy of National Building Museum，Washington.

在第二年举行的“世纪进步博览会”中，福特汽车公司建造了相当于通用汽车流水线两倍的展示大厅，但是公司的管理者在抱怨他们的这一想法被另外一家汽车制造商“偷走了”。沃尔特·多温·蒂格（Walter Dorwin Teague）为福特的展厅设计了一个巨大的齿轮传动装置。环绕着圆形大厅内部的是长达600英尺描绘汽车工厂之旅的壁画，它们都选自福特汽车工厂充满活力和现代美感的代表性图案。基于查尔斯·希勒照片绘制而成的图案以及给人以美感的壁画已然成为那个时代最流行的作品。福特公司推出的照片形式的壁画给人留下了深刻的印象，随着这

些壁画陆续服务于公众，美国社会也逐渐形成了一种“普通百姓的美国精神”，而美国的公司也将这种精神用于对公司业务的描述当中。福特公司并没有因此表现出任何自满的情绪，它转而将精力集中在如何从农场购买棉花、羊毛和大豆，以及从矿主那里采购铝、铜和铁等材料上面。福特展示给世人的不仅仅是它的流水线，而且还有为它提供原材料的诸多供应商。蒂格通过对实景模型、照片的选择，展示了那些能够从视觉上吸引人们眼球的场景。[86]福特将自己的企业与农场主、矿工和工人的生活交织在一起，而且描述了供应商是如何以积极的态度拥抱流水线的事实。现在，福特公司在流水线领域一枝独秀的局面已经一去不返了。流水线的诞生不仅让生产规模得到了提升，而且它也是属于美国人民的富贵财富。1934年，纽约的现代艺术博物馆举办了名为“机器艺术”的专题展览。博物馆馆长菲利普·约翰逊（Philip Johnson）在馆藏目录中将机器设备所具有的审美特质归纳为精确、简约、稳重，以及可再生性。[87]可以说，可互换零部件和流水线的应用完美诠释了这些重要的特征。

美国民众之所以在1914～1934年对流水线情有独钟，是因为在长达一个世纪的时间里，流水线在朝着更加有效、更加繁荣这一目标前进的过程中取得了最高的成就。流水线因为对操作程序的细致分工，为包括聋哑人、盲人以及失去双臂的残疾人在内的所有人提供了工作岗位。流水线还在每一种形态的社会进步过程中发挥了重要的作用，它的出现让工人拿到了更多的薪水，让交通运输更加快捷，让工人的住房条件得到了更好的改善，甚至还降低了物价水平。流水线不仅在世界博览会上大放异彩，而且在音乐和现代艺术领域为人们所赞美。尽管外界对流水线的批评之声不断，但是流水线在其诞生的最初20年的时间里受到的赞美之声足以消除那些针对它的质疑声。

[1] 1英亩＝4047平方米。

第4章　共享

漫步在福特的汽车工厂里，参观者注定会被福特对人类精神的大胆释放赞叹不已。不论是交响乐，还是英雄交响曲，都不能够在内容、深度以及影响力方面与我们一直努力追寻的那种来自流水线的震撼人心的轰鸣声相提并论。

——20世纪20年代末，德国工程师奥托·慕格（Otto Moug）在参观福特的汽车工厂之后如是说[1]

在欧洲，丹尼尔·罗杰斯（Daniel　Rodgers）认为“新的时代”就是机器的时代，而福特已经成为这个领域的先行者。[2]廉价的汽车彻底颠覆了人们对于机动性的传统观念，福特牌拖拉机在提高农业生产力的同时，宣告马车正式退出了历史舞台，而流水线的诞生又似乎满足了人们对消费品的大量需求。当伍尔沃斯（Woolworth）及其追随者在美国打出“应有尽有”的金字招牌之后，这一趋势席卷了整个欧洲。截至1925年，美国人有关描述购物者天堂的影片也出现在了欧洲人的电影屏幕上。

早在第一次世界大战之前，美国的汽车工业及其流水线就已经受到国外的关注（见图4-1）。1911年，法国汽车制造商路易斯·雷诺（Louis Renault）参观了福特的高地公园工厂，并且对那里的半自动化专业机床产生了浓厚的兴趣。雷诺将福特的汽车工厂称为全美组织结构最为完善的公司。此后，雷诺还委派了一名会计师到迪尔伯恩（美国密歇根州东南部城市）收集大量的财务信息，但遗憾的是，这份数据现在已经遗失了。1912年，雷诺计划用美式的大规模生产技术替代现行的手工工艺。[3]一位来自德国奔驰汽车公司的管理人员公开宣称福特的汽车工厂不仅是“奇迹般的存在”，而且其机器设备和工艺水平堪称世界一流。[4]值得注意的是，这些事情都发生在流水线正式投入生产之前。1913年以后，人们对此的兴趣越来越浓。1913年，英国汽车工程师学会派遣观摩团对克利夫兰和底特律进行了实地考察，翌年，多家英国汽车制造商造访了福特汽车。[5]在第一次世界大战期间，法国雪铁龙公司专门派人到福特的高地公园工厂学习。在这个团队长达几百页的报告中，他们不仅记录了福特的产品情况，而且对工厂的锻造车间和研发部门做了重点论述。雪铁龙最后决定在第一次世界大战之后启动“美国模式”，因此它又向福特在底特律的汽车工厂派出了第二批学习小组。[6]1923年，随着第

三批学习人员的回归，雪铁龙的生产部经理表示：“在我接触过的所有行业领袖中，亨利·福特给我留下了深刻的印象，他这个人太不可思议了。”雪铁龙公司从美国购买了大批机床，并且聘请了6名美国工程师为他们筹划大规模生产的相关事宜。另外一家法国汽车制造商标致（Peugeot）也开始学习美国人的生产技术，他们的CEO在1926年访问了福特公司之后说，法国需要派出大量的产业工人、原料供货商以及金融家到美国进行海外培训。实际上，给标致公司的管理团队留下深刻印象的是通用汽车，而不是福特。由于在通用汽车多品牌汽车生产线的冲击下，福特的市场份额正在急剧萎缩。然而，作为当时法国国内第三大汽车制造商的福特已经在波尔多建立了工厂，所以法国人并不需要长途跋涉到美国去学习。除此之外，雷诺汽车在1925～1928年至少派出了9个研究小组到福特公司实地考察。有些参观者每晚都要详细记录当天的行程，有些人则在绘制机器设备图纸以及厂房的布局图。[7]此时，法国几乎所有主要的汽车制造商都把定期到美国的旅行视为彰显公司与时俱进的标志，即使是在20世纪30年代全球市场持续恶化的条件下也是如此。



图4-1　1936年，位于里海附近的流水线工厂，正在进行鱼子酱的罐装作业

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Cleveland Public Library.

全盘照搬美国人的生产技术并不意味着最后的成功。马里乌斯·贝利埃公司（Marius Berliet）在1918年以前是法国著名的汽车制造商。它从美国引进了大量的机器设备，并且完全复制了道奇公司（Dodge）的生产技术。然而，由于缺少优秀的工程师，它急于想成为法国汽车行业霸主的愿望最终因为市场份额的大幅缩水而宣告失败。正如伊夫·科恩（Yves Cohen）所说的那样，法国主要的汽车制造商要想熟练掌握流水线技术至少需要七八年的时间。[8]例如，雷诺公司虽然直到20世纪20年代中期才实现了流水线作业，但是它必须通过人力连接每道工序，而且每道工序的操作时间超过了40分钟。1928年以后，法国的三大汽车制造商只能够在局部的操作程序上进行流水线作业。此时，汽车行业以外的很多法国工厂已经迅速地将流水线原理运用到自己的产品生产当中了。[9]

鉴于法国的情况，很多欧洲的制造商并没有盲目地放弃自己传统的生产方法，他们一直在了解流水线的工作原理，并试图将流水线与自己的生产活动结合在一起。不仅如此，第一次世界大战让大规模生产有了真正的用武之地。参战的各方都意识到，武器和军需品所必需的可互换零部件是战斗取胜的关键，而各国政府也为那些具备大规模生产能力的企业提供了利润丰厚的生产合同。[10]汽车制造商就是从中受益最大的一方。1917年，由于汽车制造商都将精力集中到了生产军用汽车、卡车、潜艇和大炮支架等军需品上面，从而导致美国的汽车产量下降到了年产700000辆的水平。其中，福特提供了15000辆救护车和轻型运输车。道奇和帕卡德（Packard）分别生产了4000辆和6000辆重型卡车。至于斯图贝克、帕卡德以及哈德森（Hudson）等厂商则全部转向军工生产领域。[11]在英国的曼彻斯特，福特公司除了为英国的18磅[1]野炮制造炮弹壳外，还负责生产救护车。[12]协约国发现T型汽车底盘高和重量轻的特点能够比其他类型的汽车更轻松地越过被炸弹破坏的道路。很多英国记者对T型汽车耐用且用途广泛的特点赞不绝口。一首在鲁迪亚德·吉卜林（Rudyard Kipling）的《营房谣》的基础上创作的打油诗就表达了这种亲切的感情：

你就是一个让人困惑的铁疙瘩，

如此的让人琢磨不透，

但是在亨利·福特眼中，

你就是无可替代的那一个。[13]

就在大量的农民和马匹远赴法国的时候，福特研制的新型拖拉机彻底解决了当时的粮食生产问题。雪铁龙公司在生产炮弹的时候第一次实现了大规模生产。为了达到这个目标，雪铁龙的生产方式不同于法国当时普遍流行的方法，它将机械装置引入流水线，并在每一台设备中安装了独立的电动机。[14]流水线在战争中所体现的最重要的特点莫过于实现了军队和后防补给运输的机动化。在整个第一次世界大战中，福特旗下的多家工厂一共为前线提供了125000辆汽车。[15]

第一次世界大战期间，欧洲人不仅在最短的时间内掌握了流水线的工作原理，而且从他们的美国同行身上学到了如何更加有效地制造（同时又能将利润最大化）少量其他型号的产品。他们既不准备像福特那样生产过于单一的产品型号，也不希望延续福特早先提出的“高工资，低价格”的策略。法国工人虽然增加了自己的实际收入，但是他们中间很少有人能够买得起一辆汽车。帕特里克·弗里德森（Patrick Fridenson）认为，虽然20世纪20年代的法国汽车制造商并不相信存在什么大众市场，[16]但是越来越多的民众已经逐渐接受了流水线的制造方法。实际上，当人们在报纸上读完福特的《汽车大王亨利·福特》这本书的长篇连载之后，很多法国人开始对这本由他人代笔完成的著作中所表达的观点表示认同；福特关于每个家庭都能拥有一辆汽车的预言正好预示着人们幸福生活的到来。[17]

包括勒·柯布西耶（Le Corbusier）在内的多位建筑大师认为，大规模生产所采用的方法同样适用于住宅建设。标准化和预加工能够让普通家庭以比较适中的成本获得更多的住房空间。[18]法国著名实业家欧内斯特·梅西埃（Ernest Mercier）持有类似的观点。在法国1925年爆发的金融危机期间，梅西埃发起了“振兴法国”运动，该运动旨在呼吁通过将泰勒主义和大规模生产相结合的方式，在技术专家的领导下复苏法国经济。[19]梅西埃对此的热情在其访问美国之后愈发高涨，并且声称他已经找到了未来发展的模板。根据历史学家查尔斯·梅尔（Charles Maier）的观点，梅西埃的“振兴法国”运动并不是谴责这种具有寄生性质的金融网络，而是针对传统的小生产者的效率低下，认为那些坚持中心化和标准化的小型工厂已经成为时代前进的绊脚石。[20]勒·柯布西耶甚至为“振兴法国”运动专门撰写了有关现代住宅建设的宣传册，而它吸引的读者据称超过了25000人。然而，在1929年股票市场崩盘之后，人们对美国大规模生产的幻灭情绪随之而来——曾经被美国视为典范的产业生产率，

如今已经失去了往日的风采。[21]

1910年以后，尽管欧洲的实业家急切地盼望着能够到福特和其他汽车制造商的工厂实地考察，但是流水线的输出已经不止这一条途径了。福特已经在其海外工厂里安装了流水线。此外，在大量的工程和科学出版物以及世界博览会上都出现了流水线的身影。政府项目也为这种新的制造方法加大了宣传力度。作为民间组织的代表人物，“20世纪基金”的创始人爱德华·法林以国际会议和出版物的形式，让科学管理和大规模生产的理念走向了世界。[22]

1921年10月，福特在日本的第一家汽车工厂正式投产。与福特在洛杉矶和纽约的分厂一样，日本的工厂只负责将来自密歇根的零部件组装成最终产品。一辆被“大卸八块”的汽车在运输成本上要比整车便宜很多，而且这些分厂在通常情况下几乎很少生产零部件，仅有一条生产最终产品的流水线。起初，日本的工厂生产量非常小，每个月只生产大约200辆汽车，平均每个工作日生产10辆，或者说只比福特其他工厂每小时的产量略高一点儿。[23]由于这些工厂不能够像美国本土的那些大型工厂那样既生产零部件又细分工作程序，因此当地的工人和工程师就无法从福特的生产系统中学习到更加具体的东西。

正如斯蒂芬·托利戴（Stephen Tolliday）所强调的那样，亨利·福特在1903年成立公司后不久，便下定了要让福特汽车走向世界的决心。[24]福特最初只是向其海外营业部出口汽车。此后，也就是在第一次世界大战爆发前夕，福特开始在欧洲建造工厂。然而，由于欧洲在20世纪二三十年代实施的贸易保护主义以及市场的持续分化等原因，福特试图让自己的汽车工厂在欧洲站稳脚跟并实现集中管理的愿望最终以失败告终。[25]其中，法国和德国的关税法规不仅明令禁止福特进口其在美国生产的零部件，而且要求福特在这两个国家境内全面对外开放其工厂。

曼彻斯特是福特早期在欧洲建造的几家重要的汽车工厂之一。但是，当时设立在加的斯（Cadiz）的工厂的生产能力并不是非常突出。至于另一家设立在哥本哈根的工厂则显示出了很强的盈利能力，因此，福特决定在1924年年末在这里建造规模更大的汽车工厂（见图4-2）。福特的丹麦分厂在1925年生产了大约25000辆T型汽车，而其1926年的产量则突破了100000辆。此外，福特还在海港地区建造了工厂，目的是为了更方便地从底特律直接进口所需的部分零部件，但是这些进口的零部件只能够满足丹麦一地的生产需要。福特的出口产品遍布整个波罗的海

地区。在经济持续疲软以及来自其他国家的关税和多重限制的情况下，福特的丹麦分厂仍然在20世纪30年代实现了盈利。[26]此后，福特陆续在法国、比利时、荷兰、瑞典和德国建立了工厂，到1931年年底，丹麦分厂的净利润要比欧洲大陆的任何一家福特工厂多得多。例如，丹麦分厂的净利润是德国分厂的2倍，比法国分厂的净利润高出20%。仅当年的股息一项就占其全部净利润的10%。[27]由于福特在欧洲的分厂通常由来自美国的管理者负责，因此它们可以在第一时间从美国本土的工厂获得最新的信息，然后按照美国人的标准和规格进行生产。[28]欧洲的每家工厂都雇用当地的工程师、管理人员和工人，从而让他们彻底感受到了大规模生产的魅力。在英国、法国和德国这些规模更大的市场中，当地的工厂可以自行生产某些零部件，从而减少了对美国本土产品的依赖。[29]



图4-2　1930年前后的哥本哈根分厂

资料来源：Courtesy of Arbejdermuseet，Copenhagen.

总体来说，美国公司对欧洲市场的关注程度要远远多于亚洲市场。美国人在欧洲的投资总额已经从1919年的7亿美元上升到了1929年的13亿美元。美国出口的产品数量也呈现了快速增长的态势。1925年，美国与全世界的出口贸易总额达到48亿美元。其中最大的单一出口项目是原棉（10亿美元），而汽车（3.09亿美元）和机器设备（2.34亿美元）的出口额是增长最为显著的两个领域。[30]包括通用汽车、通用电气、福特、孟山都、杜邦、IBM和柯达在内的众多大型企业，纷纷在欧洲建立或者继续扩大自己的工厂。这些企业通过美式广告和公关手段打开了国外市场的大门，智威汤逊广告公司（J.Walter Thompson）和其他美国机构就是其中的佼佼者，它们为了满足国外客户的需求而走出了国门。随着伍尔沃斯、蒙哥马利-沃德和其他零售连锁企业在欧洲的扩张，大规模生产正式宣告登陆欧洲。

在两次世界大战期间，欧洲人给美国贴上了诸如“高效、先进技术、工业动力学、机器崇拜、流水线、流线型设计、标准化产品、商业精神、大规模消费、大众社会”等标签。[31]1926年，一位阅历丰富的商人在游历欧洲之后告诉《纽约时报》的工作人员，欧洲人的工资水平太低了，根本实现不了大规模消费。他还指出，美国的大规模生产企业之所以会取得成功，是因为它们对美国大众在全国性广告的影响下所表现出来的购买欲望做到了快速和准确的定位，而这一点正是“欧洲人”所不能理解的。他还发现欧洲人对于接受“科学管理、节省劳动力的设备和大规模生产有着强烈的渴望”。[32]然而，美国人的生产方式并没有被欧洲人完全接受。在某些特殊产品的生产领域，美国人对欧洲市场的渗透可以说收效甚微。有一点值得注意的是，美国汽车在全球市场中的份额正在以惊人的速度上升。1907年，法国在全球汽车出口中所占的比重是57%，但是到了1928年，这一比重已经下降到了6%。英国的市场份额也从1913年最高的16%下降到了1923年的2%，而同年美国在全球汽车出口中的份额已经上升到了72%。[33]随着美国汽车的统治地位越来越明显，美国人在产品、企业和广告模式方面的影响力逐渐扩展到整个欧洲。

然而，美国在汽车出口领域的成功却不足以对某一国家的国内市场形成垄断。以英国为例，美国汽车在英国实现了最初的成功之后便遇到了来自英国国内的麻烦。1904年，福特是第一个在英国销售汽车的美国企业。1911年，整个市场对福特在曼彻斯特和科克郡（位于爱尔兰，是联合王国的一部分）分别建造流水线工厂和拖拉机厂的计划反应积极。

起初，曼彻斯特的工厂在生产汽车时采用的是比较落后的工艺，但是到了1914年9月，它已经成为福特在海外第一家安装流水线的工厂。同年年底，该工厂总计生产了8352辆汽车。此外，福特支付给工人的工资要比其他的英国本土制造商高得多，但是，福特的工厂直到第二次世界大战结束前夕才引进了工会制度。[34]虽然实行了高工资制度，但是福特同样要面对由不同的企业文化之间的碰撞产生的问题。底特律工厂的工人对他们首批英国管理者的行事风格完全不理解，并且将他们的岗位全部替换成了美国人。另外，曼彻斯特工厂的美国管理者也遇到了和底特律工厂相同的遭遇。曼彻斯特的工厂曾经有一段时间坚持生产在左侧驾驶的汽车，而英国人的驾驶习惯却与此完全相反。此外，英国工人还习惯在工作的时候抽出时间喝杯下午茶。这里的管理者不允许工人弄脏自己的双手，同时还禁止他们在工作场所耽搁时间。其中一位管理者对工人说："我的职业就是汽车制造者，我父亲的职业是汽车制造者，我的爷爷和曾祖父也是汽车制造者。"[35]这位管理者穿着一件白色的衬衫，袖口也是白色的，他在生产汽车的过程中尽量让自己的双手保持干净。一些来自底特律的高级管理人员发现，很多汽车……甚至正在生产的汽车，它们的高速齿轮竟然是不能用的。而在这家工厂生产的活塞中，有90%是存在缺陷的；此外，工人的焊接技术非常粗糙，而有些存在缺陷的后轴已经被安装到了汽车上，这里的负责人表示，这些问题可以通过汽车自身的磨合得到解决。[36]来自底特律的团队发现这里非常凌乱，到处堆满了废弃物。在这家工厂的负责人被解雇之后，一切又都回归了正轨。但是，福特一直都不允许曼彻斯特的工厂设计并生产一种能够适应英国狭窄的街道、短途旅行以及高油价的小型汽车。对于英国人来说，在美国人看来体积适中的T型汽车在欧洲就已经算是庞然大物了。1928年，《纽约时报》报道说在福特底特律的办公室里保存着一篇文章，上面提到福特的老款汽车（即T型汽车的时代）已经被来自英国本土的采用大规模生产的汽车品牌Morris Cowley赶出了英国的公路，而福特的新型汽车还不知道什么时候才能面世。[37]福特的A型汽车在体积和动力方面都要强于老款的T型汽车，这种车型在投产的第一年主要在位于泰晤士河畔的达格纳姆（Dagenham，位于外伦敦）工厂生产，但是当年的产量只有5辆。达格纳姆一直被视为能够为英国和欧洲大陆同时生产汽车的最佳场所。1929年，福特计划将自己的服务网络进行升级。查尔斯·索伦森（Charles Sorensen，具有丹麦移民背景的模型技工，1904年加入福特，后升任公司的高管）目前正在进行他的欧洲之旅，他在从斯德哥尔摩的来信中写道："A型汽车在欧洲大陆受到广泛好评，但是其售后服务饱受诟病。"[38]他建议在欧洲的各大主要城市成立服务中心。

1930年，为了应对复杂的欧洲市场，福特开始计划对其欧洲产品的型号做出改变。福特派出了自己的设计师团队，他们一边研究其他竞争对手，一边与当地的专家分析当前的市场情况，最后，他们将新的设计方案交到索伦森那里。福特在欧洲推出了一款低底盘的汽车，其流线型的线条并不需要做太多的装饰，这款车的挡泥板和驱动装置看上去似乎有些厚重，但是车身略显单薄，它的仪表盘构造精良却不失稳重，上面有一处类似邮票的印记。除此之外，福特还对汽车的外观做出了一定的改变，从车身的设计上完全可以看到大规模生产的痕迹。[39]1931年，埃德塞尔·福特（亨利·福特的儿子）希望推出适合英国市场需求的汽车的建议最终被亨利·福特所接受。1913～1929年，由于混乱的管理以及缺乏竞争力的产品，福特在英国的市场份额已经从24%下降到只有4%。虽然英国国内市场的潜力巨大，但是福特现在只能依靠其先进的厂房设备苦苦支撑了。福特意识到，仅仅凭借出口流水线和T型汽车是不足以让他在英国取得成功的。1932年，专门针对英国市场推出的Y型汽车终于揭开了神秘的面纱。[40]

与此同时，英国本土的汽车制造商也开始有选择性地采纳福特的生产体系。莫里斯（Morris）和奥斯汀（Austin）两大制造商对能够提高零部件精密度的专用机床情有独钟。但是莫里斯并没有像福特那样将工序做进一步的细分，其流水线在1919～1934年一直采用人工传送产品的形式，也就是说用工人的步伐控制生产的节奏。此外，这两家企业也没有实行高工资策略，而是通过计件工资的形式来提高生产率。莫里斯在其对车身的生产中加入了更多的手工艺元素，进而使得福特的流水线体系更具灵活性。虽然这种生产工艺增加了制造成本，但是让客户在款式的选择上有了更多的自主性。英国人采用了福特提高产品生产率和质量的方法，但是并不急于实现标准化和大规模生产。[41]根据底特律的统计，英国汽车的成交量和生产速度仍旧保持在比较低的水平。为了满足不同消费者的需求，英国的汽车制造商没有急于成为资本密集型的企业，而是继续依靠技术熟练的工人保持自己在生产过程中的灵活性。[42]纵观整个20世纪20年代，福特在英国安装的流水线并没有像其美国本土的工厂那样完全体现自己的价值，而英国本土的汽车制造商也只是吸收了福特流水线的部分功能。然而，流水线在吸尘器、电熨斗和收音机等新型消费品领域发挥了越来越重要的作用。即使是在这些新工厂中，英国的管理者也不得不通过人工的力量实现对生产车间的控制。[43]一位来自莫里斯的管理者发现，美国的工厂通常会采取替代大多数人力生产的方法，而英国的工厂则还没有达到这种程度。这位管理者甚至声称，我们英国人根本不会受这种羊群效应的影响。[44]

当福特将流水线技术引入苏联的时候，却遇到了各种各样的问题。1909年，福特的T型汽车只在苏联的6个主要城市销售，但是其不温不火的销售情况一直持续到了1914年。由于苏联的汽车市场大多被德国和法国的汽车品牌占据，因此福特的T型汽车在苏联只有区区的6000辆，这一数字甚至比其在威斯康星州的汽车数量还要少。[45]在俄国革命发生后不久，列宁将泰勒的观点视为苏联产业转型的灵感。随着《科学管理原理》俄文版的出版，大量的美国专家来到苏联帮助其加快转型的速度。列宁还支持阿列克谢·加斯捷夫（Aleksei Gastev）为工人编排旨在符合机器设备需要的各种日常活动和操作规范。俄国革命的最终理想是让无产阶级拥有如钢铁般坚强的肌肉和体格。[46]

在这样的氛围下，福特的流水线终于在一片狂热当中体现了自身的价值。截至1925年，《汽车大王亨利·福特》（1922）一书已经重印了5次，据称，人们是抱着学习列宁著作的热情来读这本书的。[47]如图4-1所示，在罐装鱼子酱的工厂里甚至也出现了流水线的身影。早在俄国革命初期，福特就曾派遣一位名叫尤利乌斯·哈默（Julius Hammer）的商人来到莫斯科。哈默在1923年的回信中提到，在苏联雇用当地的工人生产零部件并组装汽车的做法受到了普遍的欢迎。的确，由于在第一次世界大战中损失了大量的马匹，人们对拖拉机的需求已经到了近乎疯狂的地步。苏联东南部专营贸易的负责人贝林基（Belinky）先生就曾经向哈默断言，仅仅弥补这一地区耕畜的损失，就急需两三万台拖拉机。然而，现在没有足够的拖拉机来应对如此大的需求，这些地区只能耐心等待拖拉机的到来。此外，还有成千上万英亩待开垦的土地。这一切就像一家大型的工厂已经准备将很多年的产品一次性全部生产出来一样。[48]然而，尽管哈默对这里的市场极力看好，但是福特始终没有下定决心在苏联建立分厂。反观苏联这边，苏联商人大量进口福特生产的汽车、卡车和拖拉机。1925年，苏联商人与福特签署了协议，其中包括购买福特的拖拉机，每年派遣50名俄国人到美国进行培训，以及允许福特的管理团队到苏联实地考察建立工厂的可行性等内容。[49]在1926年的苏联之行以后，5名福特的管理人员宣布：在苏联的土地上兴建任何一家工厂无异于自寻死路。他们在报告中指出，在苏联获取原材料不仅难度大而且成本高昂，而且来自军方的“政委”和工人代表更是经常干涉其中，苏联政府则坚称他们享有最终产品的定价权。此外，福特方面还担心苏联政府会用极少的补偿金将工厂收归国有。鉴于此，福特打消了在此建厂的念头。

在苏联，工人和农民接受了文化知识的教育，作家则在这里为他们

作品中的工厂元素寻找灵感。凯伦·麦考利（Karen MacCauley）指出，曾经只有在视觉艺术中才能看到的工厂美学，如今已然成为苏联小说中的创作主线了。[50]工厂因素之所以在19世纪的文学和艺术中达到了文化偶像的地位，是因为工厂是这些作品在竭力营造的审美空间。20世纪20年代中期，很多剧戏家和作家的目标是让读者从内心本能地认知商品的世界。[51]流水线工厂的目标不再是简单地满足工程效率的需求，而是让工人以最大的决心去创造美好的新世界。与此同时，工厂还体现了新的文化价值观，当工程师和工人之间的矛盾与作家笔下描写的场景近乎一致的时候（含蓄的或者直白的），工人们就会将工厂视为诗意的栖居之所而全身心地投入到生产中去。说得具体一点儿，就是将自己看作工程师。[52]

考虑到工厂的向心性在革命成功中发挥的作用，苏联政府认为工人和管理者都需要进行有关流水线的培训工作，因此，他们必须继续寻求来自底特律的帮助。[53]为了说服通用汽车，苏联政府说其国内的政局非常稳定，而且苏联的执政方针与美国人所担忧的完全是两码事儿。[54]然而，通用汽车在这方面的投资力度明显要比福特汽车小得多。1929年，在经过了慎重的考虑之后，亨利·福特同意苏联政府提出的建立两家可以制造A型汽车和AA型卡车工厂的计划。此后，福特又向苏联提供制造设备以及供72000辆汽车使用的零部件（实际上，由于苏联政府开始自行生产零部件，所以福特出口的零部件只占整个采购数量的50%）。在双方签订的合同中，还包含了双方互换数百名工程师和管理人员的内容。苏联人可以得到美国人有关生产的第一手资料，同时福特的工程师则为苏联提供制造方面的专业知识。此外，合同中还有这样一则条款：苏联方面有权对福特相关款型的汽车底盘进行调整和修改，进而让最终的产品更好地适应苏联国内的道路状况，而福特也同样有权将这些改进应用于美国的汽车工厂。[55]然而，苏联并没有对其制造的汽车进行明显的改进。相反，在福特的装配工厂建成之后，公司的专家发现了俄国人拙劣的生产技艺、低下的工作效率以及糟糕的生活和工作环境。[56]虽然如此，福特在下诺夫哥罗德（Nizkny Novgorod）的工厂已经在1932年1月开始制造A型汽车了，截至1935年4月，该型号汽车的产量已突破100000辆。第二次世界大战以后，经过苏联改进的As型汽车仍然源源不断地走下流水线。

据估计，1934年，有大约200000辆福特牌拖拉机穿梭于苏联的农村。但是，并不是所有的拖拉机都派上了用场。由于福特生产的拖拉机在重量上普遍较轻，而像约翰·迪尔（John Deere）、国际收割机公司

（International Harvester），以及其他美国厂商制造的更重的耕种设备逐渐成为市场上的抢手货。俄国人也在本土建造了流水线工厂制造类似的机械制备，但是他们在技术转让环节遇到了不小的麻烦。[57]因为苏联的农民缺乏操作这些设备的经验，从而导致了这些新型农耕装备在很短的时间内就故障频出，而这方面的专业维修技师又非常难找。苏联产业工人的素质低下是另外一个主要问题，由这些工人生产出来的拖拉机中的大部分都是次品。苏联本土的福特拖拉机工厂很难做到零部件的无缝对接，以至于它们不得不雇用大量装配工进行研磨、锉平和砂纸打磨等工作，才能完成最后的组装工序。[58]大部分装配工人都不曾听说过美国的大规模生产工厂。苏联的现代化进程是以美国大规模生产体系中的某些技术因素为基础的。正如大卫·希勒（David Shearer）所说的那样，俄国人根本就没有意识到工厂内部传送系统和现代会计学的重要性。他们的工厂通常将工人分成若干小组进行原材料的装运工作，而工厂的管理人员则缺少评估其生产体系的专业知识。[59]尽管有美国的工程师监督指导工厂的建设工作，但是流水线在苏联的发展进程仍然是极其不均衡的。

将美国私人汽车制造商的制造方法升级到国家产业的高度确实存在着很大的困难。在苏联方面看来，“福特主义”的生产方法就是在充分利用工作空间的基础上，通过不断增加的产能来提升国家的整体实力，进而打破那些资深设计师的保守思想。[60]通常情况下，俄国人在任命一名工厂管理者的时候，其在党内的威信往往要比他本人的技术知识水平重要得多。同样地，福特希望通过增加工人收入以提高他们消费能力的政策也不符合俄国人的官方意识形态，而中产阶级及其积累个人财富的做法也遭到了苏联政府的指责。也许，如何对那些具备或者不具备一技之长的农民进行培训才是问题的关键所在。虽然苏联的拖拉机在外形上与美国同行的产品极其相似，但是流水线从来没有在福特森拖拉机工厂出现过。[61]

如果说苏联对引进流水线持积极乐观的态度，那么美国制造工艺在德国的境遇就要另当别论了。一方面，卡尔·弗里德里克·冯·西门子（Carl Friedrich von Siemens）在第一次世界大战结束后不久成立了德国经济合理化建议委员会（RKW），该机构旨在鼓励本国企业接受美国制造工艺先驱泰勒和福特的经营理念。[62]该机构实行的是一种伞型管理结构，目的是将来自不同工业部门的社团组织结合在一起。西门子希望借助福特主义和泰勒主义的先进管理与产业组织形式加速德国经济的复苏，而不是继续在工资和工时问题上消耗过多的精力。[63]社会大众也对

这些新型的制造方法产生了浓厚的兴趣。福特的个人自传被翻译成多种语言，销量超过20万册，就连大学也加入了对大规模制造的研究之中。1924年，德国最有影响力的三位学术界权威合著了一部赞扬福特生产体系的著作，他们在书中将福特的生产体系视为理性和效率的象征。马克斯·韦伯（Max Weber）、维尔纳·桑巴特（Werner Sombart）和弗里德里克·冯·哥特-奥特利连菲尔德（Friedrich von Gott-Ottlilienfeld）对福特的生产线进行了阐述，他们一致强调现在的工厂需要标准化的生产、可互换零部件，以及用最低的成本通过流水线制造出更高质量的产品。[64]同年，RKW的领导人卡尔·科特根在他的一次美国产业之旅结束后出版了著作Economic America。[65]另外一位德国工程师奥托·慕格在20世纪20年代末参观了福特的胭脂河工厂之后感慨自己的这次出行如同朝圣一般。漫步在福特的汽车工厂里，参观者注定会被福特对人类精神的大胆释放赞叹不已。不论是交响乐，还是英雄交响曲，都不能够在内容、深度以及影响力方面与我们一直努力追寻的那种来自流水线的震撼人心的轰鸣声相提并论。[66]

如果德国魏玛共和国认真讨论美国的制造方法的话，那么其国内的产业就会在采纳流水线这个问题上非常谨慎。[67]虽然通用汽车在当时已经持有了德国欧宝汽车（Opel）80%的股份[68]，公司也在1924年引进了流水线用于生产小型汽车，但是其在1930年之前仍然不具备生产和使用可互换零部件的能力。在整个20世纪20年代里，只有少数几家德国私人制造商准备全面接受大规模生产计划。当时，通过合理化生产和大面积可互换零部件的使用实现提高生产效率的观点在行业内部取得了广泛的共识，但是德国的管理人员并没有将20世纪20年代的经济危机归结为效率低下。根据玛丽·诺兰（Mary Nolan）的观察，她认为“大范围的机械化、大规模生产、流水线和标准化生产对于整个产业起到了非常消极的作用，而全面实行福特主义的愿望几乎是不可能实现的。”[69]对于实业家来说，他们认为经济危机并非源自技术本身，而是由那些制定增加税收和实行8小时工作制这一福利政策的左倾政治家造成的。有些在机床工业领域颇具实力的实业家将“大规模生产”视为威胁德国经济走向成功的核心因素，在他们眼中，只有那些技艺熟练的工人生产的专业优质的产品才是正统。[70]毋庸置疑，类似的争论同样出现在汽车产业中。玛丽之所以坚信德国不能出现福特式的汽车产业，是因为德国既缺少用于生产的资本，又无法建立消化大量汽车产品的消费市场。这一切似乎表明，大多数德国的汽车制造商能够从福特身上借鉴的东西只限于如何降低库存和加快原材料在厂区内的流通速度。[71]在德国，通常是由工会提出向大规模生产转型的建议，而工厂的管理者似乎对此并不关注。社会民主

党成员认为理想的资本主义应当作为一个改革福利国家的基础。[72]工会领袖看到福特不仅将每天5美元的工资制度与更短的工作时间和消费品价格结合在了一起，而且为德国向大规模生产和大规模消费社会的转型提供了理论支持。然而，德国工厂的管理者却拒绝缩短工作时间并提高工人的工资待遇，原因是他们认为这样做会导致工厂的倒闭。总的来说，流水线以及大规模生产技术并没有在魏玛时期的德国得到广泛的推广。[73]

自从1914年进入德国市场以来，福特汽车的销量简直可以用惨淡来形容，但是在1925年，福特汽车公司决定在德国重新起航。福特在德国新设立的子公司主要以销售其在哥本哈根和安特卫普分厂制造的汽车，但是不久之后，福特在柏林建造的流水线工厂便正式开始投产了。然而，由于很多德国的小型汽车制造商相继倒闭，德国国内“购买国货”的呼声日益高涨。此外，对从美国进口的零部件征税则成为另一个棘手的问题。福特不断游说德国的资本家为其在科隆兴建的规模更大的工厂进行投资，这家新工厂不仅可以组装汽车，还可以生产发动机、变速器和其他零部件。工厂所需的机器设备全部从英国进口。[74]当科隆的工厂于1931年正式开门营业时，德国化工业巨头法本化学工业公司（IG Farben，同时也是这家工厂的投资方）的董事会主席卡尔·杜伊斯堡（Carl Duisberg）宣布，该工厂已经可以制造“纯正的德国汽车”了。然而，尽管福特实现了汽车制造的德国本土化并且为德国的经济做出了巨大的贡献[75]，但是和已经被通用汽车收购的欧宝公司相比，它仍然无法成功地让德国人把福特生产的汽车视为“德国制造”。福特的一位高管在日后将这一切进行了总结：通用汽车之所以能够在德国取得成功，是因为它首先通过收购一家德国本土的汽车制造商并因此站稳了脚跟，随后才将美国的制造方法引入德国。[76]

虽然福特在科隆建造工厂的目的是挑战欧宝汽车的垄断地位，但是由于德国陷入了经济危机，福特汽车的销量始终无法达到令人满意的程度（见图4-3）。1931年夏，科隆工厂生产的汽车数量只占其实际生产能力的13%。[77]另外，一位德国专家在给底特律的信中还提到了价格问题。一辆新出厂的福特V8汽车在美国的售价是500美元，而其在德国的价格却达到了惊人的1300美元。似乎只有那些在德国生产的体积更小的车型才有获得成功的可能。[78]1933年6月，科隆分厂突然宣布不再进口用于汽车制造的零部件，并且同时取消了来自英国和美国的订单，其中甚至还包括了一份正在运输途中的零部件订货合同。[79]一周之后，埃德塞尔·福特收到了一封来自科隆分厂的信，信中解释说纳粹组织实行了

德国原产地证书制度，他们的工厂只能和持有该证书的企业做生意。[80]1933年12月，查尔斯·索伦森想要解雇一名德国籍经理，但是纳粹党威胁说如果他们这么做的话，就要他们“好看”。工厂里甚至还出现了身穿制服的纳粹党人的身影。[81]在接下来的一年里，由于局面逐渐失控[82]，有些公司的管理者开始担心福特是否会关闭德国的分厂。此时，欧宝汽车在德国市场上的份额几乎达到50%，而福特汽车的市场份额只有可怜的5%。随着纳粹的上台，福特的“德国制造”计划开始提速。1934年秋，德国政府不仅通知福特将其工厂迁出科隆，而且要求新工厂必须建立在距离法国所有主要的工业城市更远的地方。[83]福特因为怀疑他们写给德国管理层的信被人捅了出来，随即采取了和对方面对面沟通的策略。新款福特汽车将以德国式的名字命名，并且配以全新的车标，而越来越多的德国本土管理者也将加入进来。[84]

纳粹希望凭借他们对生产机械化的绝对控制将自己对德国的统治合法化。他们通过大规模生产将包括收音机、照相机和冰箱在内的部分生活用品的价格降了下来。德国大众（Volkswagen）虽然参与了该项计划的实施，但是其直到第二次世界大战结束之后才正式进入大规模生产时代。1934～1939年[85]，德国政府利用规模经济向工人提供了4500万个用于休假和短途旅行用的廉价背包。与此同时，德国在重整军备方面也广泛应用了美国的制造工艺。[86]此外，在让人着迷的航空表演和民间节日中也可以发现大规模生产的踪迹，在这些活动中，人们可以看到几千名身着统一服装的表演者和整齐编队的飞机从眼前通过。纳粹德国在1936年以后实行了生产力崇拜政策，那些配备了流水线的工厂成为民族主义的核心。[87]从此以后，福特和他的大规模生产便与纳粹政府及其“纳粹的现代主义”紧密地联系在了一起。

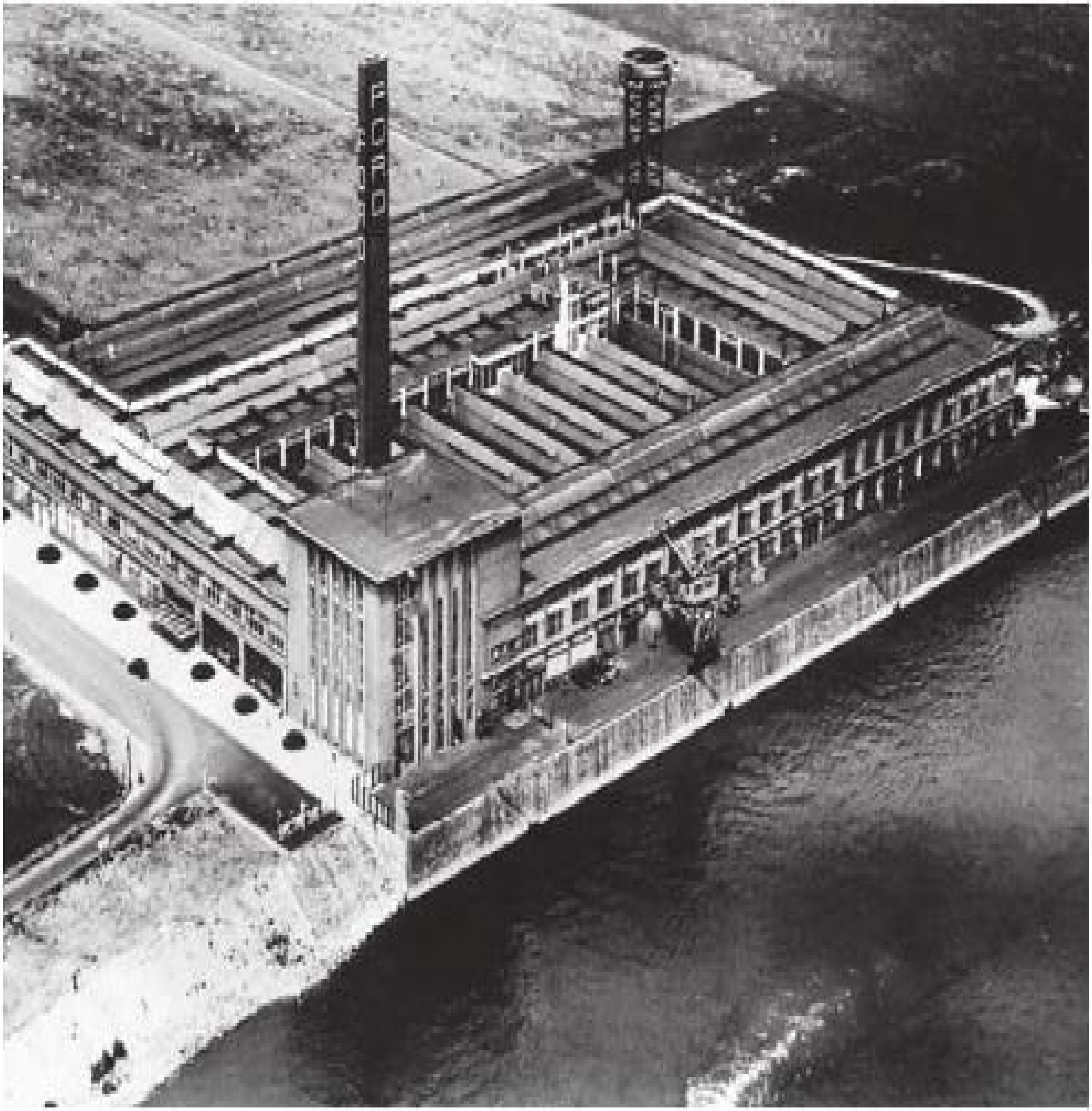


图4-3　福特在科隆建造的工厂（1936年）

资料来源：Rheinisches Bildarciv.

迈克尔·艾伦（Michael Allen）曾经指出，纳粹的目标就是建立一个消除所有矛盾的世界，而每一个德国人都应该知道并了解自己在其中的地位。纳粹所追寻的是一种独特的德国式的工厂领袖和工厂社区的产业政策，在这里他们可以将生产车间转换成为对人们进行精神洗脑的绝佳场所。[88]

有读者可能会认为，将流水线引入其他的国家也许就不会出现什么问题了。实际上，流水线在每一个国家的实践（具体细分到每一家公司）都开始于其被改良以后。对于一个普通的参观者来说，苏联的流水线看上去似乎与德国、英国、法国或者美国的流水线并无太大的区别，然而，它们之间的差异却是十分巨大的。由于地域和消费者习惯的不同，每个国家的汽车市场也都不尽相同。相对于美国的汽车市场来讲，西欧国家的消费者所面临的将是狭窄的道路、高油价以及城市之间距离较短等问题，因此，体积更小且经济实惠的汽车在这些国家将会大受欢迎。西欧诸国还有各自不同的等级制度，而大部分对于消费品的需求几乎都来自富裕阶层。这就导致了同一件商品会出现不同款式的情况，而一味生产便宜货的思路也自然行不通了。然而，在苏联生产任何一款汽车都要与这个国家的正统革命思想一致，因此，福特的T型汽车就很容易地赢得了俄国人的好感，即使在当时想拥有一辆普通汽车的所有权是相当困难的情况下也是如此。纵观整个欧洲，由于当时欧洲大陆的工人工资普遍偏低，还不具备大规模消费的条件，所以大规模生产并没有引起大多数制造商的兴趣。但是，各大企业却通过采纳流水线的部分优势为自己赚取了不菲的利润。比如，为了方便工人工作，他们将机床放在适合进行连续组装作业的地方，从而取代了之前将车床和钻床分开摆放的操作方法。

各个国家由于在工会组织、传统工艺和教育制度方面的不同，从而形成了各自独立的工作文化。以福特的曼彻斯特分厂为例，当地的工人坚持要求享有喝下午茶的权利，而很多工程师又在穿衣方面非常讲究，他们不但每天穿着白衬衫和西装，而且尽量避免与流水线工人有任何直接的接触。这些因素也证明了英国人只是采纳了流水线的部分功能。法国的汽车制造商对流水线充满了热情，虽然他们制造出了体积相对偏大而又售价昂贵的小型汽车，但是他们直到1928年才真正实现了全面的流水线生产。苏联作为第一个完全引进福特流水线生产体系的国家，由于受到其产业工人普遍文化素质不高这一因素的制约，其制造的汽车无论在质量上还是数量上都无法达到事先的预期。在魏玛共和国时期的德国，那些尊重工艺传统和柔性生产的管理者只是在嘴上对美国人的生产方式评论了一番，而没有从内心去接受它。与这些国家不同的是，纳粹则把流水线作为将其政权走向合法化的途径。

查尔斯·迈尔（Charles Maier）将人们对于流水线的复杂情感进行了如下总结：

伴随着狂热、冷漠和仇恨这三种意识形态崩溃而来的绝不仅仅是简单的“从左到右”的政治联盟。在第一次世界大战结束之后的几年中，无论是技术专家治国论还是社会管理的建设理论模式，都呼吁欧洲政治要向着全新的、更加统一的，有时甚至是更加极端的方向发展。各个派别都表现出了对流水线乐于接受的态度。在接下来的10年里，随着美国人对生产力所蕴含的具有乌托邦式美景的憧憬之情逐渐消退之后，这个概念便开始在保守派中发挥重要的作用。[89]

人们对于大规模生产的热情还可以通过政治光谱中的很多点发现，而且它在相当大的程度上是根据谁将在新的生产技术上拥有控制权而决定的。苏联的左翼政党对工人阶级控制之下的大规模生产持欢迎的态度，而坚决反对资本家介入其中。欧洲的企业家虽然对美国人在实现降低生产成本、提高效率，以及增加利润方面的革新能力羡慕不已，但是他们当中很少有人相信欧洲会在缩短工作时间以及提高工资的同时形成大规模的消费市场。

除了商业和工程领域，欧洲人还对大规模生产表现出了一种复杂的文化情结。对有些人来说，他们相信大规模生产会让他们摆脱阶级冲突而进入乌托邦的世界。对于另外一些人来讲，标准化、一致性的推行以及对大规模生产的盲目崇拜会威胁整个欧洲的文化。评论家认为大规模生产不管是为人类带来福利还是灾难，这些都将无法阻止历史前进的车轮。与英国、法国和德国的大多数对是否接受流水线充满质疑的实业家不同的是，知识分子认为流水线的出现既是大势所趋又多少让人有些遗憾。

1927年，法国人安德烈·齐格弗里德的新书The United States Today卖出了13万册。此后不久，该书便被翻译成多种语言出版。齐格弗里德不仅认为美国有能力为其大部分国民提供住房、室内管道、汽车和收音机，而且坚信美国人民购买这些商品的价格会非常低。数百万工人因此进入自动化操作时代，而“福特主义”也预示着工人仅仅是“标准化机制”的同义词。[90]由于已经沦为了一架庞大机器中的齿轮，工人因此不但失去了像匠人那样时刻保持紧张精神的工作态度，甚至还变成了满脑子只有制成品概念的乡下人。最终，美国的制造商在与欧洲厂商在个性化产品市场的竞争中铩羽而归。齐格弗里德还指出，“美国人”因为与流水线机器的“亲密”关系而失去了对制造那些不能够通过流水线生产的商品的兴趣。[91]

作为齐格弗里德的同胞，乔治·杜哈曼（Georges Duhamel）宣称，他对美国文化的厌恶从其1931年出版的America the Menace：Scenes from the Life of the Future一书的书名中就可略见一斑了。[92]在他的笔下，美国人就像一群被束缚在消费社会里的奴隶，并且在大众娱乐的氛围下被逐渐同化。杜哈梅和齐格弗里德还指出，他们的这种担忧将会在20世纪接下来的时间里反复出现。正如理查德·库索尔（Richard Kuisel）总结的那样，他们对法国文化与美国贫瘠的大众文化，以及高卢人的个人主义和美国人的墨守成规进行了比较。此外，他们还认为亨利·福特正在通过他对美国人的影响力将他的同胞变成了商品的大规模生产者和消费者。也就是说，他们企图建立一个由循规蹈矩者和平庸之辈组成的自由社会。[93]在罗伯特·阿隆（Robert Aron）和阿诺德·当迪厄（Arnaud Dandieu）1913年出版的法文著作Le Cancer am閞icain中同样出现了有关反美的论述。[94]作为法国年轻一代知识分子的代表人物，他们担心欧洲的人文精神会因为受到美国文化的威胁而走向毁灭。[95]尽管外界没有对大量的反美书籍进行驳斥，但是法国人对此争论的腔调越来越趋于守势。18世纪的法国人认为新世界应当如花园一般美丽，而美国人则会在19世纪以野蛮人的姿态推翻这一切。然而，法国的反美主义情绪在1920年以后便呈逐渐消退之势。法国的知识分子似乎承认他们已经被美国文化彻底地征服与殖民了。[96]他们唯一的希望只有团结起来对抗共同的文化敌人。

一个发生在时尚界的偶然事件就足以反映法国人对待美国和大规模生产的态度。法国时尚界的领军人物让·帕图（Jean Patou）为了让自己的时装能够在巴黎沙龙上脱颖而出，专门到美国寻找能够体现简明干脆、视觉上棱角更加分明的新款时装。随后，他便高调地宣布从美国引进这款时装。法国的媒体对此的评价是激烈的、极端的，甚至带有保护主义色彩。帕图要求美国人继续保持这种“悠闲下垂”的风格。有时候他会穿着相同的服装，并将它们简化成更加抽象的款式。改良之后的服装尽管在某些部分上具有可互换性，但是它们仍然成为现代化的象征。然而，人们希望连衣裙能够实现设计上的多样化。这些样式看上去既有些冷艳、超然、触不可及，但又不失动态之美。时装秀这一新型的时尚表现形式出现了，排成一行的模特儿不仅像人工制成的珍珠那样光彩夺目，而且诠释了完美的合理性。[97]

法国人路易斯-费迪南·塞利纳（Louis-Ferdinand Celine）的小说《黑夜尽头的旅行》（Journey to the End of the Night）是在攻击大规模生产方面最具有重要影响力的著作之一。书中，当主人公来到福特的底特律

工厂申请工作时，负责招聘的人告诉他："你之前学到的知识在这里没有任何用处，而且你的工作也不需要思考，我们这里不欢迎知识分子。"当主人公进入工厂以后，他便淹没在机器设备的巨大碰撞声之中了。他感到整个车间都在晃动，自己从头到脚都被来自地面、玻璃板和各种金属设备的震动充斥着。主人公的肉体和精神已经完全被工厂的噪声所控制。在这里，工人就如同一台机器一样，深入骨髓的巨大噪声充满了他的整个大脑和五脏六腑，而他所感受到的只有那无休止的噪声的冲击。[98]然而，在对历史上法国人对美国人的反感情绪进行总结的时候，罗伯·克勒斯（Rob Kroes）的观察结果无疑是值得我们铭记在心的。他认为，法国人的反美情绪是矛盾的，他们在与美国的竞争中充满了羡慕与嫉妒，而且这种情绪还会随着时间的推移而不断地改变。[99]特别是在20世纪30年代出现的自我怀疑和内部危机时刻，法国人更是将美国视为罪魁祸首。

英国人对美国化的担忧更是由来已久。1901年，W.T.斯特德（W.T.Stead）在其著作《世界的美国化》（The Americanization of the World，又名The Trend of the Twentieth Century）中虽然抒发了对美国的赞美之情，但是他在书中又明确地表达了英国人对美国成为世界强国的担忧。斯特德坚信美国强大的经济实力完全有能力将其置于世界舞台的中心，而欧洲将不可避免地被逐渐美国化。[100]他还指出，大多数英国人越来越得益于大规模生产带来的好处，他们每天都在使用大规模生产制造出来的商品，如安全剃刀、Waterbury手表、早餐燕麦片以及产自美国新英格兰的床单等。出于对人们在第一次世界大战以后将关注的焦点集中在美国技术上的担忧，D.H.劳伦斯（D.H.Lawrence）对美国技术进行了公开的嘲讽："人类真的是太完美了！哦，天呐！这是一个多么让人感到无聊的主题啊！福特汽车既然如此完美，到底哪个男人才能配得上这个殊荣呢？但是，我可对机械发明没有一点儿兴趣！"[101]劳伦斯非常看重个人能力得到系统的提升以及由此产生的充满激情的不可预知性，他是个彻头彻尾的反机械化论者。

通常情况下，英国和欧洲大陆的作家比较倾向于批评大规模生产，因为在他们眼中，机械化的大规模生产似乎在可预测性和标准化方面表现出了非人性的一面。在反乌托邦的小说《我们》（We）中，俄罗斯小说家尤金·扎米亚金（Yevgeny Zamyatin）将时间设定在了未来，他也因此成为描写这种价值标准导向的先驱之一。书中，人们生活在一个处处受到限制的世界里，虽然他们能够满足自己基本的生活需求，但是他们失去了应对突发事件的能力，甚至连追逐梦想的权力也被剥夺了。居

住在玻璃屋中的公民的一举一动都受到了其他人的注视，他们实际上已经毫无内心世界可言。1932年，英国著名作家奥尔德斯·赫胥黎（Aldous Huxley）继扎米亚金之后出版了《美丽新世界》（Brave New World），在这部小说中，婴儿在精心的管理之下犹如流水线上的产品一样被制造出来。在赫胥黎的反乌托邦小说中涌现出了很多名言，比如“我们的福特”取代了“上帝滚蛋”，T型汽车替代了基督教的十字架。[102]

德国人对于流水线和美国化的态度更加复杂。如果美国没有在第一次世界大战中打破交战双方的军事平衡，现在的世界将会是什么样子呢？如果美国保持中立的话，那么他的军队和大规模制造的武器装备就不会让协约国成为最后的胜利者。在第一次世界大战之前，德国人曾经被美国人的工业进步深深吸引着。维尔纳·桑巴特还为此在其出版的一本小册子中讨论过社会主义为什么会在德国失去成长的土壤这个问题。[103]桑巴特认为最重要的原因是，美国的工人在住房、服装和食物三个方面有着欧洲工人无法比拟的优势。生产率的提高为人们带来了更好的物质生活。总而言之，相对于德国本土的工人来说，几百万德裔美国人确实过上了更高品质的生活。

然而，现在仍然有很多人对美国文化持高度的批判态度。作为欧洲知识分子的代表人物，奥斯瓦尔德·斯宾格勒（Oswald Spengler）认为美国文化只能够用“肤浅”两个字来形容；美国人的文化缺少欧洲人那种经过洗礼且具有深度的灵魂。他还宣称，美国人的生活虽然离不开美国经济，但是其内在的深度有所欠缺，而这些缺失的元素恰恰是造成美国历史悲剧的原因。[104]此外，彼得·门尼肯（Peter Mennicken）对具有实践意义的美国“匠人”和欧洲的“智人”进行了对比，并在此基础上创立了文化与内在精神。[105]美国人尽管在物质水平上把欧洲人甩在了身后，但是美国仍然被视为一片充斥着实用主义和随大流思想的贫瘠的土地。门尼肯把受教育程度和文化素质不高的亨利·福特与精通商业、艺术、哲学的德国德律风根电力公司（Allgemeine Elektricitats-Gesellschaft，德国版的通用电气）的掌门人沃尔瑟·拉特诺（Walther Rathenau）做了一番比较，然后找出了两者之间存在的差异。当然，并不是所有德国人的批评都是那么尖锐，也有很多人把一个没有任何特点并且金钱至上的美国拿来与一个几个世纪以来依靠高雅文化和历史传统获得社会身份的德国进行对比。从这个角度来看，美国化标志着随大流思想对德国文化的完胜，而流水线作为使人平庸化的手段，则在暗地里继续损害着产品质量并逐步缩小两者之间的差异。鉴于针对美国化产生的分歧，魏玛共和国

时期的德国知识分子对福特的大规模生产体系持比较消极的态度。即使在提倡接受大规模生产的社会民主党人看来，他们也对于如何让这些消费品适应德国民众的需求而大伤脑筋。此外，德国还受制于原材料的紧缺，而工人在1928年的实际工资已经不能让他们再回到第一次世界大战之前的水平了。大约半数的德国工人生活在没有卫生间和供电系统的公寓里，而微薄的工资也让他们的生活入不敷出。诺兰指出，在德国积极发展大规模消费的做法被证明是徒劳无功的。[106]

就在1929年股票市场崩盘之后不久，一位德国的新闻记者对美国费城、匹兹堡和福特工厂所在的底特律的流水线工厂进行了考察。他亲眼见证了很多美国工人都拥有自己的住房和汽车，而且他们的工资水平也要比德国工人的工资高很多。但是，他注意到美国工会组织的松散与不作为，它们对于工厂随意解雇工人的做法毫无办法。更加让人沮丧的是，他看到工人已经完全被他们的流水线工作弄得心力交瘁。在领略了流水线飞快的运转速度以及它的喧闹之后，这位记者在流水线工厂切换至夜间模式的时候选择了离开。在回去的路上，他看到了很多正在从工厂返回家中的工人。这些工人虽然从表面上看与正常人无异，但是他们显露出一副疲惫不堪的神情，有些工人甚至在坐上有轨电车和公共汽车之后就睡着了。他得出结论："机械化的劳动力"将活生生的人变成了没有生命的锤子和操纵杆。在这样的工厂里，工人被当作冷冰冰的机器，不断地重复着同样的动作。[107]

欧洲当时最具有前瞻性的观点认为，机器对人性的压抑似乎是永无止境的。弗里茨·朗（Fritz Lang）在其1927年的电影《大都会》（Metropolis）中描绘了这样一番景象：在大都会中，贫富差距明显，富人安逸地生活在摩天大楼林立的都市里，而穷人则在地下工作和生活着。在影片开始的镜头里，那些没有姓名、只有编号的工人在隧道里站成一排，然后一个接一个地进入电梯，被送往地下的工厂干活儿。因为工人都穿着统一的灰色衣服，戴着帽子，因此他们看上去像极了可互换零部件。一位身份显赫的贵族在这个隐蔽的地下世界中游走的时候发现，工人为了维护这个城市的电气供应，在一台庞大的机器周围紧张地忙碌着。当这台机器因为过热而爆炸时，他被抛到了一堵墙上。神志不清的他隐约看到巨大的机器变成了摩洛神，无情地吞噬着四周的工人。当他后来苏醒过来的时候，他看到那些已经死去和受伤的工人被带走了，一批新的工人继续着前者未完成的工作。虽然影片在此之后再也没有出现生产制造的场景，但是激发了人们普遍的"反机器"情绪。

1931年，雷内·克莱尔（RenéClair）的电影《我们等待自由》（Give Us Liberty）则运用了喜剧的手法批判了大规模生产。一名逃跑的罪犯摇身一变成为一个成功的企业家。他的工厂所采用的流水线让人们把它和监狱联系在了一起。从头顶上的摄像头可以看到，工人穿着统一的制服沿着流水线一字排开，几乎分不清楚谁是谁，然后在生产留声机的工作台上重复着相同的动作（见图4-4）。影片将工厂严酷的纪律与流浪汉、垂钓、舞蹈以及其他的戏剧形式进行了对比。[108]在其中的一幕中，一个工人由于没有完成他面前的工序，竟然跟随着这件未完成的产品到达了下一个工作站，进而影响了其他工人的工作。很快，这两个人又影响到了第三个人，由此产生的混乱让工厂不得不一度停止了运转（查理·卓别林的电影《摩登时代》就曾经受到这一场景的启发，并以幽默的形式展现了流水线生产的全景）。流水线工厂的单调和紧迫感在我们的主人公发明了一条自动生产体系之后便彻底消失了。这条自动生产线让工人成为悠闲的管理员。后来，他和另外一个逃犯离开了工厂，漫步在广阔道上的两个人从此过上了安定的生活。尽管这部影片在某种程度上被视为欧洲人拒绝流水线系统的代表作，但是影片的结尾又极具美国特色：技术的发展为人们过上安逸的生活提供了保障，而我们的两位主人公也自此离开了这个喧嚣的社会，过上了他们向往的流浪生活。

克莱尔的电影描绘了一位从工厂的拥有者到普通工人的平稳过渡，但是马克思主义者认为大规模生产是资本主义最后的舞台，它只能以工人的革命而告终。他们认为，流水线不仅增加了工人之间的隔阂，而且在盈余的产品和下降的消费能力之间形成了巨大的反差。工厂因为无法将产品出售给失去工作的消费者而濒临破产，而倒闭的工厂又会对整个资本主义体系造成进一步的伤害，这种恶性循环将在资本主义内部不断出现，并最终让它走向灭亡。经典马克思主义理论已经提前预见了发生在20世纪30年代的经济危机，其所导致的结果必然是工人阶级掌握了各个产业的控制权，并在此基础上建立新的经济秩序。因此，流水线本身也不再被冠以道德败坏的名声，而是作为一场不可避免的变革的先兆而存在。

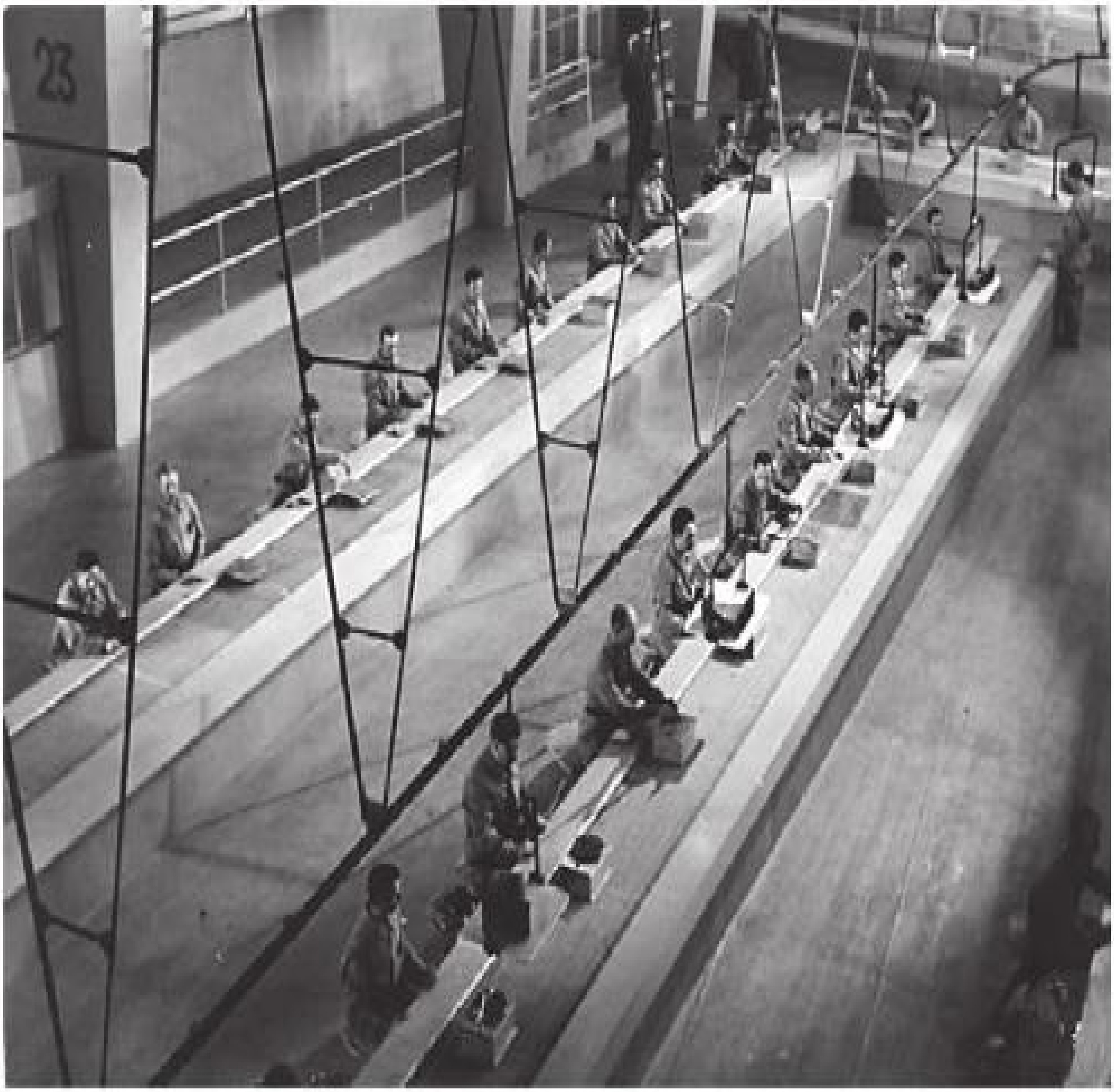


图4-4　从雷内·克莱尔导演的电影《我们等待自由》中截取的静态图像

安东尼奥·葛兰西（Antonio　Gramsci）则提出了一些不同的观点。葛兰西是第一批使用“福特主义”这个术语的人之一，这个词最初诞生在欧洲大陆，随后便在全美得到了广泛的使用。1927年，《纽约时报》在报道欧洲爆发大规模生产危机的时候首次使用了这个术语。[109]葛兰西认为“福特主义”将成为资本主义发展过程中的新纪元，而且它的生产过程也将越来越理性。他还把美国工人的高工资归结为欧洲大陆土地的拥有者所形成的寄生阶级的一部分，这些人正好是资本主义社会体制出现之前残留的最后一批人，而这个阶级在美国则是从来没有出现过的。然

而，更重要的是美国人只是暂时地垄断了新产品的制造工艺，而且高工资也只不过是一种临时性的支付报酬的形式，这一切都不会成为工人抛弃流水线的理由。葛兰西最后得出结论，一旦大规模生产得到了广泛的推广，工人的工资肯定会再次下降。对于一名刚刚进入工厂且服从管理的工人来说，他就是一个标准的材料生产设备的模型。在此之前，失业率的提高使得工人在拿不到高额薪水的前提下被迫接受大规模生产。[110] 因此，每天5美元的报酬只是暂时现象。从长远的角度来看，葛兰西认为流水线不会增加工人的幸福感，反而会强迫他们从身体和心理上全盘接受流水线存在的事实。他担心“福特主义”会导致出现很多的恶性现象，因为它会导致人体机能的萎缩以及人类这一物种的退化，以至于最后出现劳动力全部消失的结果。[111]然而，关于葛兰西的担忧，最有可能出现的结果就是在流水线经过适当的改进并得到控制的情况下，它可以为工人产生福利。

然而，葛兰西之所以不相信资本主义会土崩瓦解，是因为现在的企业正在发掘一种能够通过企业文化的力量而不是强迫式的做法实现控制工人的霸权体系。他的这一观察似乎特别适用于当时的意大利。葛兰西于1911年进入都灵大学深造，并且在那里担任工会领袖的职务。其间，他参观过菲亚特的工厂以及拥有它们的阿涅利家族。他第一次了解到菲亚特是依靠流水线生产汽车的企业。菲亚特在流水线方面的与众不同引起了葛兰西的兴趣，他发现福特的流水线并没有在当时的意大利得到广泛的推广或者是被全盘接受。1916年，菲亚特在都灵附近的灵格托（Lingotto）以福特的高地公园工厂为模板开始建造汽车工厂。其移动流水线直到1925年才实现了完整的运转。与福特专门生产一种型号汽车的经营理念不同的是，菲亚特同时设计了多个汽车型号。菲亚特的工厂计划每天最多生产300辆汽车，但是这个目标很少能够实现。后来，菲亚特试图在规模更大的米拉菲奥里（Mirafiori）工厂寻求垂直一体化的管理模式，但是与福特的胭脂河工厂相比，这里的规模还是要小得多。意大利人通过子装配线为最终的装配工序生产各种零部件。需要注意的是，米拉菲奥里工厂在设计上更加灵活，菲亚特没有像福特那样采用大量的只具有单一功能的机器设备，而且这里也没有在人们头顶的位置安装传送带。[112]菲亚特的两家工厂在大规模生产方面都没有实施福特底特律工厂的标准。然而，菲亚特所寻求的是尽可能将很多道操作工序同时进行管控的方法。1920年，他们把目标锁定在了两款车型的生产上。由于进口外国汽车受到了关税的限制，菲亚特在意大利的市场占有率超过了80%。正是由于关税的原因，菲亚特无法与美国市场中的汽车在价格和功能上一争高下。葛兰西的“霸权”和“福特主义”的观点就是在菲亚特

面对的关税限制和部分已经成熟的大规模生产形式的基础上形成的。[113]这种缺乏对大规模生产和市场竞争全面了解的情况并不能否定葛兰西对“福特主义”做出的分析，但是他确实为阐述菲亚特主义提供了宝贵的经验。

福特汽车公司除了在的里雅斯特（Trieste）的自由港建有一家小型的流水线工厂外，在意大利本土便再无发展。就在1929年股票市场崩盘前夕，福特曾经和意大利政府进行过谈判，希望能够得到允许在利沃诺（Livorno）建立工厂。有人在福特位于伦敦的办公室里给查尔斯·索伦森的信中写道：[114]“只要对方能够履行现在制定的那些过分的职责，我方愿意与意大利国内任何一家大企业和平相处。”就在福特着手准备在意大利建厂的时候，意大利人突然撕毁了双方之前签署的协议，并且坚称必须把菲亚特加入到双方签订的任何一份合同当中。本尼托·墨索里尼（Benito Mussolini）更是直接卷入了这场徒劳无功的拉锯战。就在双方谈判的过程中，意大利政府又将关税提高了好几倍。截至1934年，意大利政府针对英国制造的Y型汽车的关税达到300%的水平，而且对福特卡车征收的关税比前者还要高。[115]福特的管理层意识到在1934年1月22日实施新的关税条款以来，已经没有企业愿意继续在这里从事汽车和卡车的销售业务了，[116]在意大利的汽车市场上，只能看到少量的拖拉机还在继续销售。法国政府也同样实行着这种僵硬的关税制度。早在1931年，福特对其出口法国的全部产品缴纳的平均关税就达到90%（这个数字非常庞大，因为这些产品中有将近一半由国内制造）。[117]德国的经济状况虽然出现了一些好转，但是1935年福特仍然在德国销售了13085辆汽车和卡车。[118]当时的欧洲，由于各国政府的干预和关税壁垒的存在，需要以大型和开放的市场为基础的大规模生产在推广上受到了很大的阻碍。巴尔干地区的市场禁止效率低下的制造商进入，只允许那些在第二次世界大战前还存活着的、过时的生产体系中的商家进入。

欧洲人之所以对大规模生产如此漠视，在很大程度上来自他们之前阅读过的有关流水线的资料，以及对部分“移植”过来的流水线的亲身经历。然而，还有为数不多的欧洲人在美国和欧洲的流水线都工作过。法国作家亚森特·迪布勒伊（Hyacinthe Dubreuil）在其著作Robots or Men？中记录了他在1927～1928年在美国15个月中的经历。作为约翰·拉斯金（John Ruskin）和威廉·莫里斯（William Morris）的崇拜者，迪布勒伊希望亲身感受一下美国的工厂是否像法国的知识分子所抨击的那样让人难以忍受。他在包括福特汽车工厂在内的多家工厂工作以后得出了如下结论：我是不会对所谓的“美国方法”进行谴责的。此外，他还对美

国工厂的理性化和流畅的工作进行了高度赞扬。迪布勒伊在泰勒位于克利夫兰的工厂工作过，他发现这里的生产体系与被称为“大规模生产象征”的福特流水线形成了鲜明的对比。“当你看到一派繁忙景象的时候，我们法国工厂的工人往往会在毫无秩序的产品之间慌乱地互相奔走着，而这正是我们与他们的差距之所在。”他在书中写道。[119]总之，至少有一位机敏的法国观察家掌握了有关美国流水线的第一手资料，并且发现这种生产技术对于欧洲的制造业来说再适合不过了。

另外，新马克思主义[2]对于流水线的批判也在德国浮出了水面，这些人当中的很多学者在日后形成了著名的法兰克福学派。他们不以工厂为关注的焦点，而是以现代社会中其他方面的大规模消费品的入侵为考察对象。正如马丁·杰伊（Martin Jay）总结的那样，狄奥多·阿多诺（Theodor Adorno）和马克斯·霍克海默（Max Horkheimer）就“休闲是劳动通过其他方式的延续”和“文化产业以借助很久以前就已经占居主导地位的原始方法更加巧妙和有效地奴役着人类”这两个问题展开了争论。[120]在写给利奥·洛文塔尔（Leo Lowenthal）的信中，霍克海默声称：机械装置对人们闲暇时间的统治力，与其在工作时对人们的统治力是完全相同的。我们看到工作可以被细分为若干个简单重复的环节，而人们的社会生活也同样可以汇集成为像留声机唱片那样能够被反复播放的片段。人类的生活将会分解成为很多没有连续性的细微碎片。霍克海默还抱怨说，当电影把英雄伟大的一生用一系列镜头集中在一两分钟的时间里来展示他从生到死，以及他所经历过的战争时，总是会出现一些令人生厌的片段。这种把想象的事物拼凑剪接在一起的行为将现实变成了某些具有极强计划性且不带有任何意义的时刻。[121]这一切正如同模仿流水线上的劳动分工那样，观众从中获得的是一种没有连贯性的存在感。

也许按照这些原则创作的最有代表性的散文当属沃尔特·本杰明（Walter Benjamin）的《机械再造时代的艺术品》。他在文中提出，雕塑和绘画具有原始和真实性的特点，而通过大规模生产制造出来的复制品会将这些艺术品的内在特点全部抹杀，原因在于这些复制品缺少独立性、永久性、历史地位，以及原始作品带给我们的触觉属性。制造出来的复制品无法表现出真品所自带的社会背景和传统，只会创造出一种所有的物体都存在于同一个社会和历史空间的幻觉。本杰明还意识到，机械化再生产的出现能够在现有消费品的基础上创造出新型的产品，而这些新产品又能够让人感到一种真实的存在，而不去在乎其过去的历史。[122]因为每一份新发行的杂志、每一张新打印的照片和每一张唱片的

内容都是独一无二的，所以从流水线上下线的每一辆汽车对于其他人来说都是一样的。这对于那些没有最初形态，只是单纯复制品的产品又意味着什么呢？一幅出自莱昂纳多·达·芬奇（Leonardo da Vinci）之手的原创油画具有独一无二的历史和文化坐标，但是大规模生产制造的商品可以在任何一个市场中流通。这些产品确实没有真实性可言。与早期的艺术品不同的是，在大规模生产的产品中，你是无法找到人类劳动的踪迹的。这些产品不仅不具备所谓的“深度”，而且很快就会失去其自身的货币价值。汽车不同于那些在工业时代之前由人们世代相传的耐用品，它们只不过是一类存活时间不超过10年的商品。它们将在不久的将来被融化。

本杰明对大规模生产的排斥在理论上可以表现为欧洲的知识分子对美国物质文化的厌恶。流水线向国外输出所面临的困难超出了亨利·福特的想象。他的每一家海外分厂不仅要适应当地的市场环境（例如设计一款符合英国市场需求的新车，被迫接受对自己没有用处的德国投资者，处理与农民工的争端，以及面对在苏联受到的政党干预和技术粗糙等问题），而且其大规模生产的理念还要勇敢地面对来自欧洲人的抵制。最关键的问题是，没有任何一个欧洲经济体能够满足将流水线作为其生产体系基石的前提条件。这些前提条件包括：用于工厂改建所需的充足的资本、没有关税壁垒的自由市场以及向工人支付足以让他们消费流水线产品的高工资。没有一个欧洲国家愿意发展美国式的生产体系，除非能让大规模消费成为现实。要是大多数欧洲国家的经济实力能够再强一点儿的话，面向大规模消费的市场就会很快出现的。然而，福特和通用汽车仍然斥巨资在欧洲兴建工厂，尽管它们对此付出了极大的努力，但是在汽车产量和效率上总是无法与美国的工厂相提并论。福特在伦敦附近的达格南工厂每年可以实现生产30万辆汽车的产能，但是福特的卡车和汽车销量从1931年的80176辆下降到1932年的26243辆。[123]达格南地区的情况虽然在1933年有所好转，可是即使这样，它也不能按照美国人的标准进行大规模生产（见图4-5）。一项比较研究显示，美国汽车工人在1935年的生产率是其欧洲同行的3倍。到1955年年末的时候，5名英国工人的效率只相当于两个美国工人的生产效率。[124]



图4-5　福特位于靠近伦敦泰晤士河的达格南工厂，照片拍摄于1967年1月29日

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Boston Public Library.

让人感到自相矛盾的是，诸如安德烈·齐格弗里德和彼得·曼尼肯这样的欧洲知识分子，他们实际上很少对美国化进行指责。欧洲人的工厂

普遍规模较小，工人效率低下，很少采用大规模生产，更不用说实现大规模消费了。评论家对标准化和可互换性未能在欧洲兴起而感到惋惜。即使当大规模生产被引入欧洲以后，苏联的拖拉机工厂仍然在整体装配之前用手工将零部件进行分类，它们对待大规模生产还是采取了强烈抵触的态度，并没有什么实质性的改观。欧洲人在谈论流水线的时候总是按照他们最开始了解的那样对流水线摆出一副不屑的态度。

与欧洲不同的是，美国人此时开始对早已植根于美国社会的流水线提出了质疑。

[1] 1磅＝0.4536千克。

[2] 新马克思主义，也称为当代马克思主义，是指尝试重新检讨或修正马克思古典理念，但仍相信及坚持马克思主义的某些原则。——译者注

第5章　指责

我们现在已经成为一个强大而又不断自我膨胀的经济体。我们虽然发明了流水线，但是这些曾经让我们引以为豪的能够节约劳动力的机器设备如今让每一个人失去了工作机会。它们确实节省了劳动力，而我们也只能利用手中的资金去寻找其他的就业机会。流水线的发明者似乎忘记了这些机器是不需要吃饭、租房子以及穿衣服的事实了。我们越来越相信拥有一条高质量的公路、一个浴缸、一台收音机和一辆汽车才是人类文明的最高境界。

——威尔·罗杰斯（Will Rogers），写于1930年新年前夜[1]

欧洲人既把流水线视为美国化的象征，又把它视为工业历史上令人担忧的新阶段。与美国不同的是，流水线在诸如纳粹德国这样的极权主义国家里被完全地接受，而美国人对流水线的热情则只持续到20世纪30年代早期。

在美国，对流水线的批评之声最开始只来自一小部分人。当每天5美元报酬的热情消退之后，工人开始对流水线因为提高运行速度所导致的重复性工作和专业技术性工作的消失提出了批评。工人还发现，由于某一个生产环节的取消，或者当流水线出现技术问题的时候，他们随时都有面临失业的危险。[2]虽然工人起初并没有对大规模生产的指责太过留意，但是这股对流水线的批评热潮一直持续到了1918年以后。

“福特主义”这个词既不是由美国人创造的，也没有在美国被广泛地使用过。相反，“大规模生产”却成为大众词汇，它所代表的不仅仅是一种潜在的生产体系，而是一种现实的存在。社会上争论的焦点不在于人们是否要全盘接受流水线，而在于它本身的价值和社会影响。1914年，有些企业家开始担心福特的新型生产系统可能会加剧劳资纠纷（见图5-1）。20世纪20年代，一些知识分子担忧大规模生产会对美国的个人主义产生负面影响。从20世纪20年代末开始，社会学家和规划师不断提出警告，他们认为大规模生产将会导致大面积的技术性失业，而且这种担忧在大萧条时期更是得到了验证。这种局面最终以工人的静坐示威以及汽车产业工会的成立而告终。然而，美国更倾向于讨论流水线的使用途径而不是流水线本身。人们曾经提出过这样一种假设：如果大规模生产没有造成对工人的剥削以及大规模失业的话，那么流水线不断提高的生

产力和效率还是让人非常满意的。

1914年，一些企业家对流水线与每天5美元报酬之间的关系并不是非常清楚。《华尔街日报》宣称，如果福特的做法算不上犯罪的话，那么他所从事的社会性事业已经导致了巨大的经济错误。《民族报》不无担忧地指出，福特与其他工厂在高工资方面的不平等将会导致社会关系进一步紧张。《纽约时报》认为，由于福特工厂不能雇用所有的工人，因此他的做法势必会招致其他工厂工人的不满和焦虑。虽然罢工在某种程度上能够起到一定的效果，但是除非两者之间的均衡得到了修正，否则我们将永远看不到和平的到来。[3]在底特律，美国的第一基督教教堂举行了一场别开生面的辩论会。有些人认为其他企业因为无法实现每天5美元报酬的标准而选择退出，进而对当地的繁荣造成了巨大的伤害。但是其他的与会者坚持这一标准是劳资双方分享红利的制度。[4]在克利夫兰，350名工人及其亲朋好友参加了一场关于讨论福特制度的价值的辩论会。最终，这种在提高效率的基础上形成的劳资双方分享红利的新形式赢得了广泛的认可。[5]一周后，一群社会学家在俄亥俄州的哥伦布也对类似的热点话题进行了激辩。[6]包括纽约道德文化协会主席菲力克斯·阿德勒（Felix Adler）[7]在内的众多社会改革家都站在了福特这一边。从波士顿到亚特兰大，再从纽约到加利福尼亚，整个美国都沉浸在这场辩论当中[8]。一幅刊登在社论上的卡通画描绘了一位农场工人索要每天5美元报酬的情景（见图5-2）。另外一幅卡通画则展现了工人与工厂管理者一起乘车飞奔在安乐街中的画面（见图5-3）。



图5-1　天桥之战（The Battle of the Overpass），1937年5月26日

资料来源：Courtesy of Franklin D.Roosevelt Library.

起初，一些激进的媒体试图对流水线和每天5美元的报酬同时进行宣扬。一位名叫凯特·理查兹·奥黑尔（Kate Richards O污are）的记者爆料称，有超过16000名社会主义月刊The National Rip-Saw的读者认为福特的生产体系要强于泰勒的科学管理。在经过了对高地公园工厂为期两天的参观和采访以后，她得出了这里的工人不需要从事太多的工作，以及他们的工资待遇比大多数行业都要好的结论。此外，她还信誓旦旦地

宣称，如果其他制造商有意将福特的观点和计划付诸实践的话，那么他们将从中受益匪浅。至于流水线和每天5美元报酬的标准，不仅解决了社会问题，消除了阶级斗争，而且形成了“相互合作联盟”。她还指出，这一切将指明社会公正的新目标，论证社会主义理论的正确性，并且对加快工人阶级最终完全的解放形成巨大的压力。[9]奥黑尔还以奇闻怪事的形式对她的概括进行了阐明，由于福特实行每天8小时工作制，它的一部分员工因此在生活条件上得到了极大的改善，而且还有时间和精力去图书馆充电。1916年，约翰·里德（John Reed）称赞亨利·福特是“产业奇迹的缔造者”，并且着重指出福特实现了工人高工资和汽车低售价的同步。[10]



布什纳尔——《南本德论坛报》
（Busmnell in *SO. BEND TRIBUNE*）

图5-2　农场工人索要每天5美元报酬的情景，《南本德论坛报》，1914年

资料来源：Courtesy of Ford Archives.Photograph by David Nye.



图5-3　人们在庆祝每天5美元报酬的制度，《洛杉矶时报》，1914年

资料来源：Courtesy of Ford Archives.Photograph by David Nye.

社会学家之所以对新工厂的生产方式表现出极大的热情，在很大程度上是因为工人早期对流水线以及每天5美元报酬的积极反应。1913年，福特工厂每天的工资标准在此基础上翻了一番。工人在1912年能够达到年收入500美元的水平，而到了1913年，他们的年收入甚至可以有机会实现1000美元的目标。在那个时候，很多工人在工作了几个月之后便离开了生产岗位。在某些行业，工人每年的流动率超过了100%。美国劳工部发现肉类加工工厂、纺织厂、机械制造厂和汽车工厂的人员平均流动率是115%。[11]这些产业里的企业每个月招募和培训的工人数量占到了其整个工厂劳动力的10%。1913年，福特工厂的这种情况变得越来越严重。但是，就在流水线诞生前不久，工人每年的流动率达到了370%的水平。根据福特汽车工厂的内部报告显示，有71%的工人是在没有和工厂打招呼的情况下离开的，而且再也没有出现过。1913年3月，福特的工人总数达到了13623人的规模，其每个月辞职和新招募的工人数量分别为5000人和1300人。在这些选择退出的工人当中，只有1/9的人事先和工厂打了招呼。工厂旷工的人数比例为10%，福特每天需要补充的工人数量就达1300人之多。[12]如此失信和混乱的状况已经到了令人震惊的程度。如何能够在流水线上的某些操作工序上保持足够数量的男性工人已经成为福特工厂管理者十分头疼的事情。即使在每个岗位上配置了相应的工人，他们也都总是处于边学边干的状态。在整条流水线的操作环节上，有些操作相对生疏的工人甚至会影响整个流水线的正常运转，由此产生的不良产品使得生产成本越来越高。为了降低工人的流动率以及让更多的工人充满工作热情，实行每天5美元报酬的举措实属无奈之举。只有那些在工厂工作满6个月的工人才能享受每天5美元的报酬。1914年10月，福特工厂的工人流动率已经下降到了54%的水平，虽然这个数字还是处于比较高的水平，但是相对于前些年370%的年流动率来说已经算是非常低了。[13]

福特招募的工人最初只是被其高工资所吸引，但是他们很快便对单调的工作以及工厂管理者试图通过流水线控制他们的做法感到了不满。虽然工人从缩短的工作时间、更高的工资待遇和不断下降的消费价格中获益匪浅，但是他们对每天8小时重复着相同的动作，而且几乎被生产车间剥夺自由的现状感到了担忧，他们甚至担心自己的精神会因此而麻木。然而，工人的这些抱怨在20世纪20年代以前是很少被人关注的，这

种情况直到工人阶级在20世纪30年代末占据主导地位的时候才开始逐渐发展壮大。一名耶鲁大学的学生在流水线工厂工作了一个夏天之后抱怨说："福特的工厂简直和地狱没有任何区别。"在你从早上进入流水线工厂上班直到下班的这段时间里，你必须一刻不停地坚持到底，中间根本得不到任何喘息的机会。如果你不能消除紧张的情绪，那么你就会被扫地出门。[14]另外一名工人则宣称："亨利·福特将复杂的生活变成了由固定数量的傻瓜、女郎和手动车床组成的简单生活。"一旦这里的工人在某个身体部位上的肌肉痉挛达到了预期的效果，他就可以在思想和情感单一的状态下度过一生。当催促他开始和结束身体痉挛的哨声反复响起的时候……[15]一名来自通用汽车的工人则在不停地抱怨："如果我不停地安装第86号螺母超过86天的话，我肯定会成为庞蒂亚克精神病院的第86个病人。"[16]曾经在斯图贝克和道奇工作过的技术工人查尔斯·麦迪逊（Charles Madison）由于其在福特工厂的痛苦经历而选择了离开，他在解释其中的原因时说道："在身心疲惫地离开福特工厂之后，他几乎无法做到专心致志地阅读。"他在后来的回忆中表示："在福特工厂中出现的令人不快的一幕是，福特的工厂就是把人类变成靠驱动运转的机器人的地狱。"麦迪逊还特别强调，福特的宣传人员将公司伪装成为富于想象的慈善家，而实际情况却是：他们对工人进行的无情的剥削是其他任何一家汽车制造商所无法比拟的。[17]

麦迪逊将其曾经工作过的高地公园工厂比作"巨大的工厂"，[18]但是其规模实际上比胭脂河工厂要小得多，因为在胭脂河工厂中，流水线不仅得到了完美的诠释，而且体现了其在设计逻辑上的局限性。电力的应用也许并不是一个明智之举。其超大的规模甚至可以让福特决定在这里生产汽车需要的每一个零部件，而其大规模的投资则让工人在巨大的机器设备面前犹如一个微不足道的齿轮。为了展现流水线这一生产模式的力量，福特并没有指出其缺陷和局限性，特别是流水线对劳动力所产生的具有毁灭性的影响。1925年，卡特·古德里奇（Carter Goodrich）将其所从事的汽车产业描述为"令人陶醉且恐慌的奇观"，并且单独指出，高地公园工厂的流水线对仅存的匠人手艺进行了无情的压榨。他还进一步指出，廉价能源是将那些需要娴熟技艺的工作转变成为机器管理的主要原因。成本低廉的能源将完全处于从属地位的个体融入到了整条机器生产线当中。1925年，参加工会的工人在新型流水线产业中已经处于非常脆弱的境地，而他们却在煤矿开采等机器设备利用率不高的产业中逐渐发展壮大。[19]20世纪20年代末的很多观察家认为，流水线生产不需要征求工人的意见，而且在每个工作日按照统一的模式进行管理。如此一来，在流水线上进行枯燥、重复、单一的操作使得很多工人都无法通过

6个月的试用期，因而也就无法拿到每天5美元的报酬。流水线对只需要少量熟练技艺的新型工作环境提出了很高的要求。工人在每天8小时的工作时间内，除了15分钟的午餐时间以外，几乎站在原地一动不动。他们也因此彻底失去了自由。此外，工人之间的谈话也仅局限于与工作相关的内容。最糟糕的是，工作时间不允许出现任何停滞，就连上厕所也要在工头儿找到暂时的替代者之后才能离开。可以说，流水线就是工厂的管理人员在对空间设计和生产效率实现控制，以及在大多数情况下做出选择时所依赖的机械装置。

一般情况下，20世纪20年代的企业通常采取福利资本主义（welfare capita-lism）来应对工人提出的各种不满。以福特汽车为例，它们制定了储蓄金、养老金计划，为工人提供免费的园林休息区和医疗服务，以及教育项目和每天5美元的报酬。同时，工厂还把每天的工作时间缩短到了8个小时。但是，虽然采取了高工资和缩短工作时间等措施，福特和其他使用流水线的制造商仍然发现他们的福利资本主义无法吸引到足够多的工人。

外界对流水线的指责之声还出现在工会的出版物、诗歌、歌曲、小说和戏剧作品当中。埃米·科里茨（Amy Koritz）发现，在20世纪20年代的舞台剧中，人造机器和外星机器的运行节奏将魅力与恐惧结合在了一起。[20]在尤金·奥尼尔（Eugene O扤eill）的The Hairy Ape、埃尔默·赖斯（Elmer Rice）的The Adding Machine和苏菲·特雷德韦尔（Sophie Treadwell）的Machinal这三部作品中，人类自身的节奏与对机器设备无限重复的需求产生了冲突。另外，罗伯特·林德（Robert Lynd）和海伦·梅里尔·林德（Helen Merrell Lynd）在对印第安纳州的“中产城市”——曼西市的研究中发现，当地整个生产流程被机器控制的工厂与在生产速度和节奏上完全由自己掌控的早期匠人形成了鲜明的对比。[21]

在The Hairy Ape的舞台说明中，奥尼尔描述了富有的纽约人在一次聚会中都变成了打扮得光鲜艳丽的提线木偶人。透过那没有意识而又冷漠僵硬的神态，这些提线木偶的一举一动似乎使人联想到了一种足以毁灭自己的恐惧。[22]在赖斯的自传中，他把加算机（The Adding Machine）应用到对拥有灵魂的原材料和机械化社会生产进行奴役的研究当中，他认为机器对美国社会的影响是灾难性的。[23]20世纪20年代正是西格蒙德·弗洛伊德（Sigmund Freud）受到人们追捧的时代，包括赖斯在内的很多知识分子认为机器是阻碍人体机能进化和性本能的文明装置的一部分。能够形容机器设备其他品质的词汇包括：标准的一致性、

无须动脑的重复性工作、永不屈服，赖斯在此基础上又增加了诸如压抑、特别是在一位名为零的会计师身上表现出的性压抑等内容。[24]另外，在特雷德韦尔的作品Machinal中，我们的主人公——一位年轻的妇女，发现自己很难遵守办公室的各项规章制度。一位评论家总结道，这部作品是“顺从者的悲剧”，体现了个人的特性与机器时代坚硬外壳的冲突。[25]舍伍德·安德森（Sherwood Anderson）在其为《名利场》撰写的一篇文章中表示，每当他看到那些机器的时候，身上总会有一种不寒而栗的感觉，而且更加让他感到恐惧的是：工业主义和标准化替他解决了生活中的所有难题，而自己只剩下了一具如行尸走肉般的躯壳。安德森表现出了一名利己主义者对大规模生产的恐惧。他担心以个人为中心的时代已经一去不返了，而且他的遗产也被大规模生产、庞大的工厂、各种发明和机器夺走了。[26]安德森的小说《穷白人》（Poor White）讲述了在一个实行工业化的小镇上，工厂所有者希望用新型的机器设备取代工人，并最终导致了与工人之间发生冲突的故事。小说中，工厂的所有者宣布：“在不久的将来，我们所有的工作都将由机器来完成。至于接下来的事情，肯定是要把所有的工人全部踢出工厂。”[27]

从表面上看，生产率的提高似乎意味着失业。1926年，由于技术原因导致的失业第一次引起了服务于政府的统计学家的担忧。他们发现，从1919年开始，不同行业的生产增长率基本处于40%～59%，而工厂同期雇用工人的数量却开始出现了下降。1927年秋天，也就是此次经济衰退的中期，美国政府已经开始着手研究技术性失业这个概念了。到了1928年年中的时候，这个概念已经深深地植根于普通大众的思想中了。[28]

虽然流行刊物中经常可以看到人们关于大规模生产和高企的失业率之间存在着的直接的因果关系的讨论，但是很多专业的经济学家则未必能够发现其中的缘由。在长达一个多世纪的理论研究中，包括让·巴蒂斯特·萨伊（Jean Baptiste Say）和大卫·里卡多（David Ricardo）在内的经济学家一直认为工人被新机器取代的事实并不足以导致劳动力的减少，反而会催生其他新型的工作。萨伊在其著作《论政治经济学》（Treatise on Political Economy）中提出了“供给会自行创造需求，生产会自行创造销路”的观点，这本书到1855年的时候已经在美国再版了6次。[29]不断提高的生产率将进一步扩张市场。实际上，19世纪不断提高的生产率使得通过新的机器增加整体财富成为可能，而工人在某一行业的暂时性失业又可以通过在其他行业的再就业得到抵消。然而，在经历了1929年的股票市场崩盘之后，类似的争论却在逐渐消失。1933年，美

国的失业率已经超过了25%。在1929年年末的时候，全年参观福特胭脂河工厂的游客已经突破了125000人的规模。但是在大萧条之初的那段时间里，每年来这里参观的人还不到1929年的一半。[30]

毕业于哈佛大学的会计师斯图尔特·蔡斯（Stuart Chase）在阅读了大量的书籍资料以后，对企业、劳动力和机器设备之间的新型关系做了进一步考察。在The Tragedy of Waste（1925年版）一书中，他认为尽管资本主义工商业在生产能力上具有很强的优势，但是它在人力和自然资源方面存在着浪费和效率低下的缺陷。在最先进的工厂中，其生产效率要比行业的平均值高出50%，而这些差距在很大程度上则是由落后的管理造成的。我们可以看到，大量的工厂、小型商店以及各种类型的小型企业在大多数时间里都处于闲置的状态。最糟糕的是，它们将12亿美元当中的90%用在了每年的广告宣传上，而广告内容无非是把消费者的注意力从一种产品转移到另外一种几乎相同的产品中来。蔡斯是消费者研究领域的先驱者之一，他在对商品的质量进行调查之后，帮助消费者选择设计精良、更加安全且耐用的产品。1929年，他在Men and Machines中发出了监管应当在放缓技术性失业的脚步方面发挥作用的警告。蔡斯对人类正在成为机器人家族中一员的观点持鄙视的态度，他认为只有5%的人口会从事无限重复的工作，此外，需要技术工艺娴熟的工作岗位将会不断地增加。更确切地说，蔡斯真正的担忧是大规模生产可能会将战争转变成为大屠杀。他还警告说，任何能够在支付低工资的基础上产生高额利润的系统，都会导致大面积饥荒的出现。在其1931年的著作The Nemesis of American Business中，蔡斯得出了如下总结，由生产过剩导致的大萧条应当受到在国际会议上达成一致的经济削减计划的约束。在美国，等待分配救济品的队伍随处可见，而蔡斯似乎事先预知了这种情况。因此，蔡斯很快便被任命为美国总统富兰克林D.罗斯福（Franklin D.Roosevelt）的顾问。1934年，他在The Economy of Abundance中提到：电气化带动了整个行业的变革，并且让生产率实现了快速提高的观点；我们由此看到工人数量的减少导致了商品数量的增加。蔡斯还总结到，当技术性失业增加的时候，自由竞争时代的资本主义将是不可持续的；只有某种形式上的国家资本主义或者国家社会主义才能够在生产和消费之间实现平衡。此外，他认为如果把企业移交给技术人员的话，那么美国人民的生活标准将会得到提高，而且工人每周的工作时间将会缩短到大约25个小时的水平。[31]

当大萧条越来越严重的时候，很多有关流水线的争论似乎都在以相似的模式进行着。资本主义看上去是一种不人道的制度，正是它让那些

工作着的人们承受着煎熬。一些著名的作家则对技术性失业提出了抗议。厄普顿·辛克莱尔（Upton Sinclair）坚信，大规模生产在轧钢厂的出现让大多数拿着高工资的轧钢工人露宿街头。[32]约翰·斯坦贝克描述了小农场主在将土地拱手相让给农业综合企业之后流落到加利福尼亚去从事农业劳动，而展现在他们眼前的则是大部分的农活已经被完全地机械化了。同样地，美国南部的采棉机取代了手工采摘。西奥多·德莱塞（Theodore Dreiser）在游历全国的时候发现，码头的装卸工已经被传送带所取代了，而且电话自动交换机也让接线员退出了历史舞台。在纺织厂，高度自动化的织布机替代了大多数工人的工作，而卷烟厂也开始通过机器生产烟卷了。德莱塞抱怨说："快速发展的机器时代已经将人类彻底抛弃了。"[33]在1934年出版的一部科幻小说中，生活在未来的人类已经失去了自身的本能，而机器人则取代了人类来统治这个冰冷的世界。正如埃米·比克斯（Amy Bix）所总结的那样，这种诞生于大萧条时期的科幻小说是在极端的社会达尔文主义的基础之上创作出来的；从生物学的角度来说，当人类不再需要通过工作来维持自己的肉体和精神的时候，人类将会逐渐地退化并导致最终的消亡。与此同时，经过改进的机器将会比人类更加适合生活在全新的机器时代。[34]

在整个20世纪30年代的流行文化中，人们心中始终弥漫着对科技替代的恐惧。随着有声电影和剧院音乐家的出现，那些曾经在20世纪20年代电影院中从事固定工作的人突然之间就加入到了失业者的行列中。这些人中还流传着一首关于机器取代人类的诗。在这首诗中，一名工人对新机器抱怨说："你每日每夜不知疲倦地工作着，而我们将很快失去现在的工作，我们已经预见到了将来的结果。"[35]同样地，木匠也在抱怨房屋建设使用了机器人，而且根据一个工人的记录，一台新机器的生产率相当于10个工人工作量的总和。另外，一些实现了产业规模的面包生产厂已经开始利用机器切面包片了，而留给工人从事的工作也只剩下包装面包了，但是就连这项工作也将很快地被自动化设备所取代。幽默作家威尔·罗杰斯在他的报纸专栏中写道："我们现在已经成为一个强大而又不断自我膨胀的经济体。我们虽然发明了流水线，但是这些曾经让我们引以为豪的能够节约劳动力的机器设备如今让每一个人失去了工作机会。它们确实节省了劳动力，而我们也只能利用手中的资金去寻找其他的就业机会。流水线的发明者似乎忘记了这些机器是不需要吃饭、租房子，以及穿衣服的事实了。我们越来越相信拥有一条高质量的公路、一个浴缸、一台收音机和一辆汽车才是人类文明的最高境界。"罗杰斯并没有将这些归咎于胡佛、共和党人或者苏联。他最后的结论是："我认为上帝会宽恕我们所做的一切，并且将我们送回那个本应属于我们的时

代。”[36]1930年，罗杰斯认为在技术层面也会出现骄兵必败的观点已经得到了很多人的认可；然而，随着大萧条的愈演愈烈，普通的美国人已经很少在他们随时都有可能失业的情况下认真思考上帝对他们的忠告了。

在大萧条期间，曾经在繁荣时期被福特的胭脂河工厂视为一大优势的集中化和垂直统一管理似乎成为一个严重的问题。阿尔弗雷德·钱德勒这样说道：“福特是世界上实施一体化管理最好的汽车公司。”可以肯定的是，原材料在紧密的安排下不断地通过福特庞大的厂房……，从而导致了规模经济的出现。福特在钢铁、玻璃、零部件和辅助设备的生产方面也都实现了大规模投资。然而，当产量开始下滑之后，福特必须要面对高昂的固定成本，而其单位成本也因此较其竞争对手出现了大幅的增长。[37]由于通用汽车和克莱斯勒拥有众多的零部件供应商，因此它们并没有购置大量的机器设备，更不用说拥有阔叶林和种植巴西橡胶的种植园了。因为福特在购买原材料和机器设备上的投资一直没有减少，所以福特不得不想尽办法压榨那些工作在流水线上的男女工人。为了控制人工成本和日益增加的制造成本，福特必须为不断加速的工作节奏找到其逻辑必然性。然而，工人马上意识到他们的身体条件是无法适应这一切的，这也意味着只有很少的人能够找到工作的机会。

大规模生产不仅变得越来越困难，而且也越来越不稳定了。通常情况下，每年生产一种型号的汽车会让工人在夏天至少有一个月的时间处于下岗状态，有时甚至还要长。市场的不景气或者零部件的短缺也会导致失业（通常是指一段更短的时间）。美国劳工部早在20世纪20年代初期就发现，汽车产业的工作通常是“周期性的”。即使是在光景最好的时期，工厂也只有10个月的运转时间，而这个数字在大萧条时期更是被大大缩短了。[38]汽车产业工人在面对生产提速的压力的同时，还要忍受没有就业保障的折磨。[39]舍伍德·安德森是这样描述福特的新奥尔良装配工厂的：相对于以前的旧工厂，这里的工人既没有时间停下来休息，也没有时间与周围的工人闲聊。这也正是流水线为什么会将那些过时的旧工厂一个接一个地淘汰出市场的原因。安德森还从工厂的气氛中感觉到：“当你进入工厂的时候，你就会感觉到它的存在，你就会感觉到运转起来的冰冷的流水线，以及弥漫在空气中的紧张气氛。总之，这里的环境让人感到既宁静而又生畏。”当传送带运转起来的时候，便会一直不停地运转下去。在工人和老板的眼中，流水线就是他们的上帝（见图5-4）。[40]



图5-4　拉塞尔·李（Russel Lee），工人在面包店包装切好的面包（拍摄于1939年的德克萨斯圣安吉洛）

资料来源：Prints&Photographs Division，Library of Congress.

埃德蒙·威尔逊（Edmund Wilson）曾经记录过一位在福特工作过的英国人对此的沉思："你虽然拿到了报酬，但是你的灵魂已经属于了福特。你每天像奴隶一样拼命工作，而当你走出工厂大门的时候却已经累得不想做任何事情。"[41]在小说《赚大钱》（The Big Money）中，约翰·多斯·帕索斯（John Dos Passos）重点提到了在20世纪20年代期间，当大量的资金进入经济批量生产、快速周转以及廉价的可互换零部件领域之后，大规模生产突然表现出了盈利特质。[42]多斯·帕索斯虽然致力于研究福特汽车工厂的崛起问题，但是他关注的重点集中在工厂对工人的剥削，而不是流水线本身。他的语言风格也与那些不断重复的工作非常相近："福特的产品随时随地都在进行改进；更少的浪费、更多的监控、

车间监工以及忙碌的工人（15分钟吃午饭，3分钟去厕所），泰勒式的加速生产随处可见：调整垫圈、拧紧螺丝等，如此反复，直到为生产耗尽全部的生命。当工人晚上下班回家的时候，他们只剩下一具躯壳。”[43]

流水线的工作还会让人变得更加麻木。在杰克·康罗伊（Jack Conroy）的小说《被剥夺财产的人》（The Disinherited）中，他描写了工作多年以后的工人的情况：我从来没有真正地想过放弃或者换一份其他的工作。因为所有的工厂都有着相同的传送带，有着用以榨干工人最后一丝力气的科学方法。泛着蓝光的霓虹灯和在恐怖的射线下不停工作着的机器人的眼中反射出的黑色阴影和嘴唇，让他们看起来如同行尸走肉一般。[44]然而，即使在这些机器人处于非工作状态时，隐藏在他们空洞的眼神背后的思维仍然处于非常活跃的状态。一名对人类心理学略知一二的工人说：“当我早上踏进工厂的大门时，我就会把属于我的个性完全忘记，转而表现出一种能够代表这个运转的机器的个性，从而让自己有足够的意识像操纵一台机器一样控制自己的身体。”在这种情况下，他很少出现错误，但是也不能很好地集中精力。“相对于个性而言，我的潜意识可以说更加适合这种单调的工作，”他总结说。很多工人的妻子反映说，她们的丈夫晚上回家的时候连站都站不住了，他们除了吃饭和睡觉以外什么事情都做不了。[45]这些工人为了完成那些没有意义的工作，往往会将自己变得麻木不仁。然而，他们还会通过各种不同的方法来缓解这些压力，其中包括谩骂和偶尔的咆哮：“这样的工作根本不会让人精力全神贯注的，所以他们必须……突然，另外一个人又大声叫嚷了起来，其他的人也跟着一起喊了起来。”我们工厂有很多这样的屋子，咆哮这招儿真的可以缓解我们的压力。[46]

在《大西洋月刊》中刊登的一篇论文中，吉恩·理查德兹（Gene Richards）表达了他对工厂噪声的不满：“这里到处都是震耳欲聋的噪声，机器的轰鸣声和起重机的嗡嗡声交织在一起，还有那总是响个不停的空气管。每个人都必须大声地说话才能让对方听清楚。”在这样的条件下，你只要在工厂里待上一段时间，就会感觉到自己已经和这里的喧嚣融合在一起了，再也感觉不到最初的吵闹了。[47]美国劳工部在1920年年初证实了噪声会产生反作用的结论：很多雇主已经意识到造成生产率低下的原因主要来自噪声，但是人们已经把库房的噪声当作日常生活中的一部分了，他们丝毫没有意识到这些噪声正在一点儿一点儿地蚕食他们的利润。[48]由于流水线工厂在对工人和机器设备的布局上比传统的工厂更加紧密，因此工厂里的噪声也比平时更加集中。嗡嗡作响的发动机、高分贝的磨研机、钻头和车床的转动声被金属冲床断断续续的隆隆

声所中断，压缩空气时发出的嘶嘶声、金属碰撞时发出的铿锵声以及其他上百种不同的声响，在嘎嘎作响的钻头和震耳欲聋的金属磨光机的共同作用下，不断传来引擎、挡泥板等重型零件掉落在地上发出的沉闷声响以及远处尖锐刺耳的哨音。在这吵闹的声音中还掺杂着工厂监工那试图让所有人都能听见的吼叫声。至于新来的工人，在开始的时候几乎连他们上司的指令都听不清楚。[49]

有一部小说以一名重新上岗的汽车产业工人的视角，对流水线工厂的喧嚣和机器设备产生的节奏进行了描述：这种在熟悉的环境和噪声中工作的感觉简直是太美妙了；这就好比让你在乡下待了很久之后重新回到城市街道上的感觉如出一辙；这里独有的声响让你觉得自己几乎就是工厂的一部分，如流水线上的气锤发出的砰砰声、空气软管发出的刺耳的尖叫声、电钻的嘎嘎作响、动力扳钳以及螺丝刀的嘈杂声响成了一片。这些所有的声音全部来自高速自动机械发出的特有的节奏和振动。塞满整个工厂的机器设备发出的声响已经融入了每一个工人的血液和神经。它会让你的呼吸更加急促、工作节奏越来越快；为了和这些特殊的声响保持一致，你既不能降低生产速度，也不能在仅仅一小步的范围内让自己过于忙碌，或者说用你的手臂做出其他额外的动作。[50]如果工人经常抱怨自己赶不上流水线的节奏的话，那么他同样会对自己融入这种紧张工作中的状态感到欣慰。一部小说以下面的开场白对底特律工厂的工作环境进行了抨击：就是这个地方，让你整日和噪声为伍，但是你却表现出享受的样子。这种感觉就好像你已经把自己视为某一重要事物的一部分了。[51]

乔尔·迪纳斯坦（Joel Dinnerstein）指出，美国的黑人音乐就源自流水线工厂里的噪声和韵律。他提出了两个问题："我们究竟如何才能够根据车间的工作需求创造出属于人类自己的马达呢？另外，即使发明了这种马达，人类又要怎样才能把这个新玩意儿装入自己的身体呢？"[52]答案是在吸收并考虑大规模生产的逻辑的基础上，通过让工人难以承受的工作负担重复那些只有精密的机器设备才能够达到的高速重复作业。迪纳斯坦还指出，踢踏舞和摇摆乐已经完美地将不断加快的生产速度及其产生的声音表现了出来。指挥家保罗·惠特曼（Paul Whiteman）认为，正是机器设备产生的节奏带动了美国文明的节奏，它所发出的各种声响以及美妙的节奏充满了能量。[53]流水线的节奏感不仅在唱诗班的歌词和游泳比赛中得到了体现，而且让摇摆乐达到了每分钟摇摆200次的效果，这远远超过了之前任何一种流行于全美的舞曲。人们认为踢踏舞的表演者代表了为实现不依附于任何事物的动态社会而进行重新调整的产

业组织。由机械驱动所导致的不断加速的生活节奏以及城市和工厂之间产生的摩擦，一起编织成了一幅由速度、严谨、有节奏感的噪声组成的优雅的、可持续的和充满能量的令人眼花缭乱的美景。[54]两位资深的踢踏舞表演者声称他们要对呼啸而过的喷气式飞机、繁荣的工厂、嗡嗡作响的空调、砰砰的关门声以及刺耳的电钻声进行抵抗。[55]他们通过节奏的变动重新实现了对个人情感的抑制。摇摆乐和踢踏舞时尚的韵律，正在以其自身富有创造性的语言对以重复的敲击声为代表的机器时代做出回应。

然而，这些回应并没有改变流水线工作的实际情况。他们通过对现有的社会经验进行即兴创作和整合的方式为人们提供精神上的治疗，但是对根本的工作需求则只字未提。即使是音乐创新也无法解决白人和黑人工人之间的种族冲突。起初，底特律的美国黑人无意加入工会组织。由于美国社会在20世纪一二十年代这段时间里排斥黑人的情况非常严重，而为了支持乔治·华盛顿·卡弗的工作，亨利·福特除了向亚特兰大的塔斯克基学院慷慨解囊之外，还宣布福特汽车在招聘员工的时候不会出现种族歧视的行为，当地的黑人社区因为福特的这一举动将他称为慈善家。在福特的高地公园工厂，白人的数量要比其他工厂的白人数量多得多，在1930年的时候，这里总共有1711名黑人，其中有一半是黑人妇女。[56]福特本人也因为雇用黑人员工而在整个20世纪30年代受到了外界的一致称赞。工厂里的黑人之所以对参与工会这件事儿反应冷淡，是因为黑人都被分配到了流水线的一些不需要技术工艺的次要岗位。[57]随着美国汽车产业工人的势力不断壮大，以及欧洲在1939年爆发的战争，这种情况开始得到了改观。然而，工会组织在此之前几乎很少关注大规模生产领域中黑人的处境。美国联合汽车工会（UAW）和美国产业工会联合会（CIO）两大组织的工作重点主要是组织白人集会，而对于种族问题的关注还要等到若干年之后。

这一时期的文学作品也影射了黑人生活的艰难。在1932年出版的Nobody Starves这部具有讽刺意味的小说中，凯瑟琳·布罗迪（Catharine Brody）讲述了一名碌碌无为的汽车产业工人在底特律一家高度机械化的工厂中的遭遇。[58]她在书中关于工作的描述很少，而将重点放在了失业是如何让一个家庭走向毁灭的。詹姆斯·斯蒂尔（James Steele）在其1935年出版的Conveyor中，严厉抨击了生产速度的加快对流水线工人造成的伤害，以及工人在大萧条时期失去工作之后所面临的困境。即使是在1929年以前，很多家庭已经因为汽车产业的不景气而露宿街头。工厂在很多岗位上之所以对女性员工青睐有加，是因为她们的工资水平要比

同一岗位的男性工人低很多，而且她们也能够以最快的速度完成手中的工作。她们裸露的胳膊可以像活塞杆那样在机床之间快速穿梭。这些女工的表情既紧张又凝重，时刻盯着眼前的模具。在运转速度稍慢的机床前工作的女工的精神同样紧张。只要她们当中的任何一个人没有跟上操作的进度，都必须在快速的行进过程中把未完成的工作做完。[59]

1938年出版的小说F.O.B.Detroit以20世纪30年代的底特律为背景，在开篇的部分提到了一个在汽车工厂外面等待工作机会的工人，正在接受流水线工厂对他进行非常苛刻的挑选，之后又讲述了他在不稳定的工作条件下逐渐走向贫穷的过程。在这部小说开头的时候，两个失业的人试图在其他同样失业的人们为了争取到一个工作岗位而大打出手的时候趁机溜进工厂。在一个冬天的晚上，小说的主人公躺在出租屋的房间里意识到，要想解决取暖和吃饭问题，你就必须坚持那份既无法控制又有可能在任何一个早晨被他人取代的工作；最糟糕的事情莫过于当你到挂物架上寻找自己的工牌时，却发现它已经不在那里了。[60]

查理·卓别林在参观了福特的胭脂河工厂之后，于1936年拍摄了电影《摩登时代》，他在影片中对流水线进行了有力的讽刺和批判。虽然影片没有说明工厂正在制造的是哪种商品，[61]但是卓别林所饰演的小流浪汉的工作就是以一种超乎寻常的方式重复着相同的动作。他必须用两个大号的扳手把在他面前通过的那条没有尽头的传送带上的设备的螺丝拧紧。工厂里的工头儿控制着流水线的传送速度，而且会不时地提高传送带的运转速度，当速度达到最快时，工人必须尽自己最大的努力才能够跟上流水线的速度。而我们的小流浪汉曾经一度跳上了传送带来固定那些不断行进中的螺丝。最后，他甚至随着流水线进入了齿轮系统。为了把这个小流浪汉从机器里拉出来，工厂的整条流水线必须停止运转。在午餐期间，工厂的管理者为了测试一款能够给工人自动喂饭，从而保证工作继续不间断进行的新型机器，选中了我们的主人公作为实验对象。在实验的过程中，这款新机器和流水线一样，开始逐渐加快速度。它把小流浪汉的嘴塞满了食物，以至于他连咽下去的时间都没有。在每次“服务”之后，这台机器并没有用优雅的方式将他的脸擦干净，而是反复地抽打着他的脸。有时，这台机器还把金属零部件强行塞进他的嘴里，看上去就好像他在吃机器一样。到了下午的休息时间，小流浪汉的手和胳膊已经处于不可控制的抽搐状态。他除了不停地抽搐以外，还围绕着整个工厂手舞足蹈起来。当他拿着两个大扳手来到大街上的时候，遇到了一个体态丰满的妇人。他冲着这位妇人的胸部不断地挥舞着手中的扳手。

除了电影银幕，博物馆也在寻找与流水线工厂和工人有关的艺术品。底特律艺术学院委托迭戈·里维拉对该学院最重要的内墙进行壁画创作时提出，壁画的内容要用极具感染力的手法体现大规模生产。然而奇怪的是，虽然里维拉是一名仰慕托洛茨基的共产党人，但是他的赞助商是亨利·福特的儿子埃德赛尔·福特。1932年，里维拉花费了数月的时间研究底特律的历史，参观福特的汽车工厂，他也因此逐渐获得了灵感，并很快制订了一份详细的壁画创作计划。整幅油画由27个部分组成，分别呈现了从史前到以现代工业为顶点的漫长的人类社会进化史。用里维拉自己的话讲，他的作品产生了立体感的美，而且格调也通过从原材料的提取到自然的产物，再到对最终作品的精雕细琢这几个方面得到了逐步提升。这是人类智慧、意志和行动的结果与体现。里维拉旨在通过他的作品阐释这种格调，并且描绘出制造者的生活的社会含义。[62]整个院子的墙壁都被里维拉的作品所占据。它们是前哥伦布时期的艺术与工业意象的结合体。这幅壁画不仅描述了大规模失业的即时景象，而且记载了1929年股票市场崩盘之前的黄金时代，也正是在那个时候，底特律因为在生产率、就业和工资水平上都达到了顶峰而被誉为“新兴都市”。[63]图5-5显示的是一幅经过重新创作的油画作品。里维拉在这幅画作中为我们呈现了汽车从原材料供给到高炉生产（背景图案），再到机器和流水线的运转的全部生产过程。里维拉的作品主要以工人为主，而查尔斯·席勒对汽车工厂的描绘则主要以景色为主。然而，里维拉对画中人物个性的塑造并不十分突出，只是体现了这个阶级在统一的节奏下工作的情景。在另外一幅作品中，来到工厂参观的游客全部被描绘成了卡通人物，他们正注视着来博物馆参观的人们。这些人没有工人那样高大，他们穿着各式各样的服装，脸上的表情也各不相同。工厂的工人仍然全神贯注于自己的工作，根本没有时间去关注这些造访者。



图5-5　底特律艺术学院壁画墙上的一幅作品（作者：迭戈·里维拉，创作于1932～1933年）

资料来源：Walter Reuther Library，Wayne State University.

很多底特律艺术学院的赞助商在最开始的时候并不喜欢里维拉的作品。《底特律自由新闻报》抱怨说，这个外国艺术家根本就不懂得什么才是美国的城市精神，而且“真正的艺术”在其处于萌芽的时期就已经被他扼杀了。[64]《底特律新闻报》则以一种非常愤怒的口吻建议：“博物馆应该把这些壁画全部涂掉，并恢复其原来的面貌。”然而，很多工厂的工人却对这些作品赞赏有加。如今，里维拉的壁画作品受到了普通大众的热烈追捧，而且艺术历史学家更是对它交口称赞。博物馆的馆长琳达·唐斯（Linda Downs）认为，里维拉的作品体现了一种在牺牲工人阶级利益的基础上形成的工业秩序，这一点与古代依靠活人祭祀保持稳定的阿兹特克秩序极其相似。[65]

美国共产党党报《工人日报》对福特汽车公司没有给工人足够的午餐时间提出了批评，而且对福特工厂里出现的多起工伤事故表示抗议，他们甚至断言，这些流水线工厂里的工人之所以情绪会如此低落，是因为厂方一直在暗中监视他们的工作，并且每天都要对工人的饭盒和衣服口袋进行多次检查。该报的结论是：“成千上万被奴役的生产者的背后隐藏着福特数以亿万计的财富，他（亨利·福特）就是卑鄙、无情和伪善的典型代表。”[66]福特在1932年的自传中将外界对福特汽车的普遍价值观进行了总结：“工人一个个目光呆滞、机械般地摆动着早已麻木的双手，像奴隶一样服从着无情的管理者的指示，好比是用于驱动气门的凸轮轴一样。”[67]流水线已经成为压迫和生产过剩的代名词，它只能够对不稳定的就业现状起到一定的保障作用，至于繁荣就业市场的目标简直就是奢望。截至1932年，全美有1/4的人口处于失业状态，汽车行业的情况尤其更糟。福特在此期间解雇了91000名工人，只留下了37000人。零部件供应商和轮胎生产商也相继步入了福特的后尘。在底特律，一位记者这样写道：无所事事的人们整天逗留在公园里，失业人口已经达到了几百万。[68]根据历史学家史蒂夫·迈耶（Steve Meyer）的记录，在20世纪30年代早期到20世纪40年代早期这段时间里，美国汽车产业工人不仅经常处于饥饿状态，而且逐渐呈现出堕落和软弱的迹象。随着全美汽车工人联合会的迅速崛起以及其地位的逐渐巩固，汽车产业工人的生活条件无论从社会地位还是经济层面都得到了很大的改观。这种改观也让工人心中憋闷已久的怒气和抵触情绪得到了彻底的释放，并且使他们重新找回了属于男人的那种久违的阳刚之气。[69]

1932年，底特律的汽车工人彻底陷入了绝望。很多工人花光了自己的积蓄和保险金，有的人甚至只能露宿街头。有超过3000人来到了福特的胭脂河工厂门前进行抗议，然而等待他们的却是无情的武装镇压。抗

议的人群随后穿过整个底特律，最后在迪尔伯恩受到了警察的阻拦，他们要求抗议的人群沿原路返回。当人们拒绝返回之后，警察向人群发射了催泪瓦斯，而工人也拿起石块进行反击。警察最终选择了退却，工人也因此长驱直入来到了福特工厂。早已严阵以待的警察和私人保安部队向示威的工人开枪，并造成了4人死亡、数人受伤的结果。“迪尔伯恩惨案”的影响迅速在全美境内蔓延开来。在底特律，超过2万人无视当局的阻拦为死难的同胞举行了葬礼。在这些年中，福特汽车工厂根据流水线的运转而制定的工作纪律在严密的安全监视下才得以保全。一个劳工组织声称，在每100个工人中间，有15个是工头儿、保安和工厂安插在内部的间谍。这些为资方秘密工作的人曾经得到指示，要求他们用暴力的手段镇压任何针对工厂的骚乱。一名福特工厂的工人对国家劳资关系委员会（NLRB）表示，有人曾指使他用铅管殴打任何想要在工作车间挑起事端的工人。[70]此外，福特还与美国退伍军人协会在处理工人闹事这件事情上进行过合作。[71]

此时美国的就业形式依旧不太乐观。罗斯福的新政虽然向美国公共事业振兴署（Works Progress Administration）和美国民间资源保护队（Civilian Conservation Corps）输送过部分失业人口，但是政府的计划也不是长久之计。至于新兴产业，则需要接纳数百万因为机械化作业而失去工作岗位的工人。1937年，《生活》杂志宣称，汽车制造工人是最好的员工，因为他们永远也不会站起来罢工，但是他们也极有可能成为这个产业的牺牲品。工人还没有意识到他们制造的完美产品到底是个什么东西。众所周知，每一家汽车制造商都拥有一条由制造车身、轮胎、车窗、座套和其他零部件组成的巨型流水线。《生活》杂志还解释称，如果少数几个生产环节暂停的话，并不会影响整条流水线的运转，因此这里永远不会出现工人全体罢工的可能。[72]《生活》杂志并没有提及“迪尔伯恩惨案”和其他的抗议活动，而且它还忽视了工人的工作岗位和流水线上的零部件一样是可以替换的这个事实。实际上，工厂的管理者可以在最短的时间内用培训的新人取代原来工人的位置。

美国产业工会联合会（CIO）因此制定了一项新战略：静坐示威。工人不用再像以前那样走上街头，而是在工厂内部设置路障，从而让整条流水线停止运转。由于大部分汽车制造所需要的技艺已经从人工转向了机械，所以上街示威的策略已经不再奏效了。这样一来，在工人的要求没有得到满意答复之前，工厂的生产必将受到一定的限制。此外，工厂的管理者在工人静坐罢工的时候也不能轻易地使用暴力，因为双方的冲突很有可能造成机器设备的损坏。如果机器受损的话，那么工厂就需

要花很长的时间进行修理或者干脆更换新设备。

在静坐示威这种策略出现之前的一个世纪里，工会只能依靠上街游行的方法与底特律的汽车制造商进行对抗。在1913～1929年普遍实行的高工资制度曾一度削弱了工会的影响力。然而，工人不能像美国劳工联合会（AFL）下属的管道工、电工、金属工和瓦工那样掌握熟练的技艺反而成为了新的问题。如果属于美国劳工联合会管理的那些拥有熟练技能的工人集体罢工的话，那么雇主则很难找到合适的替代人选，而汽车产业的工人在罢工之后则只能眼睁睁地看着被新雇用的人取代自己的位置。因此，不同的应对策略由此孕育而生。当美国劳工联合会拒绝将其工艺系统化时，由工厂组织联合起来的美国产业工会联合会便诞生了。该组织用静坐示威取代了上街游行的策略，进而让工厂的生产陷于瘫痪。美国历史上的第一次静坐示威发生在印第安纳州的南本德。1936年11月，当地的工人占领了本迪克斯公司，并且强迫公司按照工人谈判代表的建议重组工会，此次罢工取得了重大的成功。此后，全美各地争相效仿南本德工人的做法。其中还有一首工会歌曲被广为传唱：

快速运转的机器，飞快旋转的手指。

快坐下！快坐下！

让老板看到这一切吧，他会主动和你谈话，

快坐下！快坐下！[73]

1936年12月24日，密歇根州的弗林特市发生了针对通用汽车的美国历史上最著名的一次静坐示威。此次示威持续了44天，直到1937年2月初才宣告结束（见图5-6）。有意思的是，通用汽车最初收到了一份来自当地的法院禁令，而做出判决的法官则持有着价值219000美元的通用汽车股票。另外，示威的组织者和工人还受到了来自通用汽车公司的威胁。[74]通用的举动反而增加了工人反抗的热情，而且这股热浪还在通用汽车的其他工厂迅速蔓延起来。截至1937年1月11日，已经有113000名工人参与到了此次静坐示威中。让通用汽车更加难以接受的是，不论是密歇根州的州长还是美国总统罗斯福，都表示不愿意以个人的名义介入此事。无奈之下，通用汽车动用了警察和破坏罢工者向示威的工人发起了进攻，而工人则反过来以烧毁房屋的对策将对方挡了回去。通用汽车随后关闭了工厂的暖气，并且试图阻止外界为示威者提供食物和补给品。到1938年1月底，参与静坐示威的工人达到了140000人，而此时的

通用汽车已经陷入了瘫痪的状态。[75]在这次长时间的罢工活动中，工人表现出了高度的组织性和纪律性。他们不仅占据了工厂，甚至还组建了一个包括处理违反规则行为的法院在内的临时地方政府。每家工厂里的执行委员会给每一位罢工的工人赋予更多的责任。有些人负责工厂周边的巡视工作，有些人负责厂区的保卫工作，还有些人负责准备食物、公共卫生、休闲，甚至邮政服务。罢工的工人就像被敌人包围时守卫城堡的士兵那样，除了对身边的工友多少有所了解之外，他们对其他参加罢工的工人几乎一无所知。



图5-6　静坐示威。谢尔登·迪克（Sheldon Dick）拍摄于1937年1月的密歇根州弗林特市

资料来源：Courtesy of Franklin D.Roosevelt Library.

歌曲是这种新的同志情谊关系中最为重要的一部分。有些歌曲仅仅是为了娱乐而创作的，但是部分歌曲内容则直接将矛头指向罢工。两名密歇根州弗林特市第四雪佛兰工厂的工人在罢工的初期谱写了这首抗议

歌曲：

哦，斯隆先生！哦，斯隆先生！

我们已经看到，

你对工人的补偿从未间断。

是的，我们每个人都很清楚。

我们信任代表工人的特拉维斯先生！

这一点你应当是最明白的！斯隆先生！[76]

这些作品主要以通用汽车的总裁阿尔弗雷德P.斯隆为目标，歌曲的内容旨在推动当下的罢工浪潮，从而可以让工会赢得代表工人说话的权利。弗林特市美国产业工会联合会组织者鲍勃·特拉维斯之所以被工人称为“特拉维斯先生”（Mister Travis），是因为工人声称“先生”这个词意味着特拉维斯和斯隆的地位是平等的。

罢工的工人得到了强有力的支持。当地的一些商人和农民为他们送来了食物，而驻扎在附近的国民警卫队则佩戴着联盟的徽章。国民警卫队并没有因为对工厂设备可能出现损坏的担忧而让罢工的工人撤离工厂。相反，更多的人认为如果对罢工的工人使用暴力的话，那么极有可能掀起全国范围的罢工潮。[77]实际上，在接近此次罢工尾声的时候，国民警卫队为了保护工人的安全，自发地与那些谋划对弗林特工厂发动进攻的私人警察武装进行了对抗。[78]美国总统罗斯福拒绝对静坐示威的工人进行谴责，实际上，他在私下里曾明确表态自己是站在工人这一边的。[79]此外，工人还得到了来自学术界的大力支持。（罢工结束之后，耶鲁大学出版社在其出版的一本中对汽车产业进行了尖锐的批评：“汽车制造商仍然缺乏对工人最基础的信任，他们可不敢像农民那样随意放牧那些忠诚的小马驹。底特律的汽车公司直到现在还对工人采取漠不关心的态度，一旦工人不能够适应工作的需要，他们会毫不犹豫地让其他工人取代前任的位置。”）[80]

罢工期间的工人中流传着这样一首歌：

贪图享受的努森，

视财如命的斯隆，

人见人骂的博伊森，

只有工会属于工人自己！

斯隆一声令下，

忠诚的努森开动了机器，

哦！快速运转中的通用，

见鬼去吧！[81]

威廉·努森（William Knudsen）先后在福特和通用汽车这两家反工会的制造商供职，并且凭借自己的努力成为阿尔弗雷德P.斯隆的得力助手。然而，受到罢工影响的他不得不与罢工的工人签订协议，承认汽车工人联合会组织（UAW）工人以及履行其谈判代理人的权利。通用汽车在此次静坐示威期间总共少生产了280000辆汽车，而公司的市场份额也从之前的43%下降到了34%。但是，福特和克莱斯勒也遭受了UAW组织的罢工。其中，克莱斯勒在通用汽车签署协议之后不久也被迫有条件地和对方达成了协议。

作为反工会组织的最后一个堡垒，福特仍然坚持自己的暴力美学。1937年5月26日，包括沃尔特·鲁瑟（Walter Reuther）在内的4名汽车工人联合会组织成员在靠近福特胭脂河工厂四号门附近的天桥上向工人散发传单以寻求对工会的支持。福特工厂服务部门（实指保卫部门）的人随即对这几个人进行了殴打，事后，一则题为“天桥之战”的新闻迅速传遍了整个美国。汽车工人联合会组织在此后两年里继续组织请愿活动。1938年1月，工会在胭脂河工厂旁边树立了巨大的公示牌，上面写着：“马上停止提速、监视和歧视。我们需要平等、劳动和集体谈判的权利。”[82]为了在生产逐渐恢复的同时迫使福特重新回到谈判桌前，汽车工人联合会组织一直等到了欧洲开始新的战争之前。当工会取得了福特工厂内部的选举权之后，他们赢得了独家代表工人的权利。

在经历了近10年的生产提速、工人罢工和大规模失业之后，美国制造商的公众形象已经跌到了冰点。由于工会的力量削弱了厂方在工厂中的势力，因此汽车制造商纷纷通过公关活动和世界博览会等方式来挽回

自己在大众心中的形象。他们宣称大萧条只是暂时的，大规模制造一定会迎来更加美好的明天。

通用汽车在芝加哥举办的主题为“进步的世纪”（Century of Progress）世界博览会上推出了28款经过特殊设计的汽车，用以强调企业的科技在公司未来成长过程中的核心地位。从1936年开始，汽车企业的这种“游骑兵计划”一度被冠以“科学的马戏团”的称号，并且在美国国内持续巡展了若干年。在北卡罗来纳州的格林斯博罗、加利福尼亚州的尤里卡等少数城市，有将近7万人慕名前来参观。在每个地方为期2～3天的巡展中，汽车成为当地人们生活的焦点。企业的科技和对生活水平持续改进的承诺，让大量有关汽车制造商的消息进入了千家万户。[83]

1938年，当已经决定要和工厂里的那些难以驾驭的工人实现求同存异之后，通用汽车出版了一本名为GM Folks的杂志。罗纳德·马钱德（Ronald Marchand）以“活出本色的模拟人生”为题，并且在杂志的封面上附上了很多张黑白色的照片，照片中有3名工人正在有说有笑地朝着电影院走去。[84]在第一次世界大战末和整个20世纪20年代，形式类似的内部杂志相继涌现，但是其中的大部分刊物在20世纪30年代初便停止了出版。通用电气的内刊Works News可以称得上是此类刊物的先行者，其中主要以普通工人代表了企业这些内容为主（见图5-7）。20世纪30年代末，各大公司开始竞相模仿Life and Look杂志的视觉效果，向工人灌输企业是一个可以从中分享大量生活经验的大家庭的观念。这类出版物中不仅很少提及流水线，而且让掌握熟练技艺的工人按照自己的节奏进行生产。[85]



图5-7　1942年4月，福特胭脂河工厂的工人正在参加工会的选举活动

资料来源：Photograph by Arthur S.Siegel，Farm Security Administration/Office of War Inform-ation.Courtesy of Prints&Photographs Division，Library of Congress.

世界博览会为展示消费者对未来的住房和城市的美好愿景提供了舞台。1939年的纽约世界博览会向世人展现了理想中的20世纪60年代的世界景象：流线型的汽车在封闭式高速公路中穿梭于城市的摩天大楼之间。在这幅美丽的乌托邦画面中，机器取代了繁重的体力劳动，居民正在享受着大规模生产带来的便利。此外，参展的汽车制造商还展示了在1901～1934年的工厂厂房模型，与以往不同的是，此次的博览会几乎看不到流水线的身影。相反，西屋电气、通用电气、杜邦以及其他大公司所展出的关于未来的研究实验室和商品模型则成为了展会的主角。[86]

在纽约举行的“明日世界”展览中，通用汽车的“未来奇观”主题陈列

馆取得了空前的成功。参观的人群往往要耐心地等上一个来小时才能够一睹20世纪60年代的风采，模拟飞机在巨大的微缩景观上空飞过。在这个未来世界里，每个人都有一份稳定的工作和一辆汽车。直通天际的高速公路上挤满了未来世界的汽车。[87]就在通用汽车的“未来奇观”主题陈列馆展示着人类如何在未来享受大规模生产带来的便利之时，福特汽车则邀请参观者坐在新型汽车的驾驶座位上，然后通过一条虚拟的“明日之路”围绕着展厅四周的墙壁来一次半英里的短程旅行。这条上升的“天路”不仅让体验者能够俯瞰博览会的全景，而且还可以躲避地面交通的拥堵，从而能够让行人和司机的安全得到进一步的保障。[88]

此外，福特还推出了理想化的产品。其圆顶天幕高30英尺，旋转舞台重152吨，四周以儿童卡通画的形式描绘了由27种原材料制造汽车的整个生产环节。[89]沃尔特·达尔文·蒂格设法让这些作品在博览会开幕之前登上了《新闻周刊》《大众机械》和《时尚先生》等杂志。[90]在这个巨大舞台的第二层贮藏着生产所需的原材料（油料、橡胶、木材、毛料、矿石）；从这里朝上看去，经过冶炼的原材料变成了各种各样的零部件、轮胎、布料和塑料模型，并且通过流水线进行后续的组装工作。最终有3辆完整比例的汽车出现在人们的面前。卡通电影Symphony in F将圆顶天幕上的142幅图画悉数展现，观众从中可以知晓原材料制造汽车的全过程，以及福特为农民、矿工和供应商提供就业机会的内容。该部电影在展会现场和福特在底特律的参观中心新建的剧场同时上映。[91]福特的圆顶大厅在1940年吸引了951558名参观者，次年，来访者超过了60万人。[92]

在福特的世界博览会展馆的大厅里有一面动画墙，它会自动地和前来参观的客人打招呼（见图5-8）。由亨利·比林斯（Henry Billings）设计的这台机器显示了太阳能持续照耀地表，以及工业企业是如何根据其能量流对其进行控制，并服务于人类生产生活的过程的。[93]最突出的是，这台高耸的三维结构机器有6个运转的齿轮，每个齿轮都有一人多高。在机器的上面是一个巨型的V-8引擎，其周围被充满想象力的制造场景所包围，其中有钢锭、流水线和烟囱等设备。正如马钱德所指出的那样，轴、齿轮、连杆组成了三维空间，给人一种极度抽象的动态视觉感受。也就是说，这一切代表了大规模生产的准确与精密。[94]工人在这个工业艺术品面前几乎失去了存在的意义，正如他们消失在查尔斯·席勒创作的福特胭脂河工厂的画作当中那样。一位此次博览会的主题委员会成员将福特展厅的动画墙壁比作“科学的祭坛”。[95]他认为这面动画墙已经超出了尘埃与汗水的范畴，它把生产进行了彻底的抽象化。



图5-8　1939年5月12日，福特汽车在纽约世界博览会上展出的移动动画墙

资料来源：Photograph by Gottscho-Schleisner Inc.Courtesy of Prints&Photographs Division，Library of Congress.

这种形式的企业展示能否削弱人们对大规模生产的攻击呢？它又能否打消人们对于技术性失业的恐惧呢？遗憾的是，在我们获得这些问题的答案之前，一些历史性事件不可避免地阻挡了我们揭开谜底的进程。1939年9月1日，就在纽约的世界博览会即将落下帷幕的时候，欧洲的德国入侵了波兰。明日世界的美好愿景势必会因为战乱而与我们暂时擦肩而过。在第二次世界大战中，大规模生产已经成为关乎人类生死存亡的重要因素。

第6章　战争与冷战

1938年11月4日，美国总统富兰克林D.罗斯福向全国发表了其最著名的一次广播讲话。此时正值参众两院选举的前夕，罗斯福呼吁支持新政的议会议员重新团结起来。他在演讲中提到美国民主正在受到来自法西斯主义的威胁，并且警告说美国现在需要完成对国家资源、福利和幸福的有效分配。罗斯福打了个比方，他将社会比作工业生产："我们如今赖以生存的工业和农业社会其实就是一家大型的工厂。这个组织里的每一个成员都在流水线上拥有一份属于自己的工作，但是如果这条流水线从中断裂或者缠绕在一起的话，那么无论工厂里的每个人如何努力，他自己的工作都将无法顺利地继续下去。"我们当中的每一个人——农民、商人和工人都会因为流水线的故障而遭受损失。政府的工作就是让这台机器继续轰鸣下去，并且让每个人都从中受益。至于其他地方的独裁者，他们虽然能够让流水线保持运转，但是将以个人和公民的自由为代价。与之相反的是，新政一直在试图避免付出这些代价的基础上保证这条流水线的正常运转。它的目的并不是要对那些能够由私人企业持续运转的经济机器中的任何部分进行干预，而是要把这些利润让那些管理出色的个人、企业，以及其他形式的私人投资者共同分享。然而，政府的职能在这些方面还是相对比较积极的，当私人企业在推动国家这条流水线的过程中出现滥用职权的现象时，政府就有义务及时出面消除这种不良的影响。[1]按照罗斯福的说法，他已经明确表达了第二次世界大战和冷战的核心观点。

虽然民主党在1938年的大选中败选，但是将美国建设成为流水线上的国家的愿景并没有从罗斯福的豪言壮语中消失。即使在美国参战之前，罗斯福也曾不止一次将流水线的生产率与民主的力量和对轴心国的胜利联系在一起。他宣称："我们的军工生产就是一条巨大的流水线，将生产速度提升上去是我们大后方义不容辞的责任。"罗斯福在几个月后宣布："我们的国家必须让每一条流水线和每一座煤矿充分地运转起来，也就是说让所有的工业机械全部工作起来。我们的工厂和造船厂正在进行持续的扩建，而我们的产量也将因此翻一番。"在日本偷袭珍珠港之后马上进行的炉边谈话中，罗斯福表示要建立美国自己的产品流水线。他在第二次世界大战期间的一次演讲中说道："我们需要更多的合作、更多的团队配合以及更多的产品，农场和矿井里的流水线可以让我们更快地赢得这场战争的胜利。"[2]



图6-1　爱默生无线电（Emerson radio）的流水线，拍摄于1945年第二次世界大战欧洲胜利日之后不久

资料来源：Courtesy of National Archives.

当流水线成为军队补给和确保战争胜利的决定性因素之后，人们便一扫对流水线在大萧条时期的负面情绪。纽约的舞蹈团体“火箭女郎”也在生产和国防两者间主打爱国主义路线。舞台上面摆放了一艘形象逼真的战舰，身穿统一海军制服的演员正在热烈庆祝着大后方的大规模生产（见图6-2）。曾经一度让人极端厌恶的加速度生产，转眼间就变成了爱国主义的同义词。为了替代那些参军入伍的男人留下的空缺，妇女也加入了大规模生产的行列。1942年，一首歌颂“女铆钉工人露西”的赞歌这样唱道：“不论风吹雨打，她就是流水线的一部分。露西工作不是为了钱，而是为了最终的胜利。”[3]第二年，西屋电气公司第一个将露西的海报张贴在了工厂里（见图6-3），此后，插画大师诺曼·罗克韦尔（Norman Rockwell）在此基础上对其进行了改进，并将新的宣传海报刊登在了《星期六晚报》的封面上。从历史意义的角度来说，这幅海报的名气要比第二次世界大战本身还要高。美国人民高度赞扬了妇女在战争中所做的贡献，以及她们在流水线工作上的崇高地位。[4]

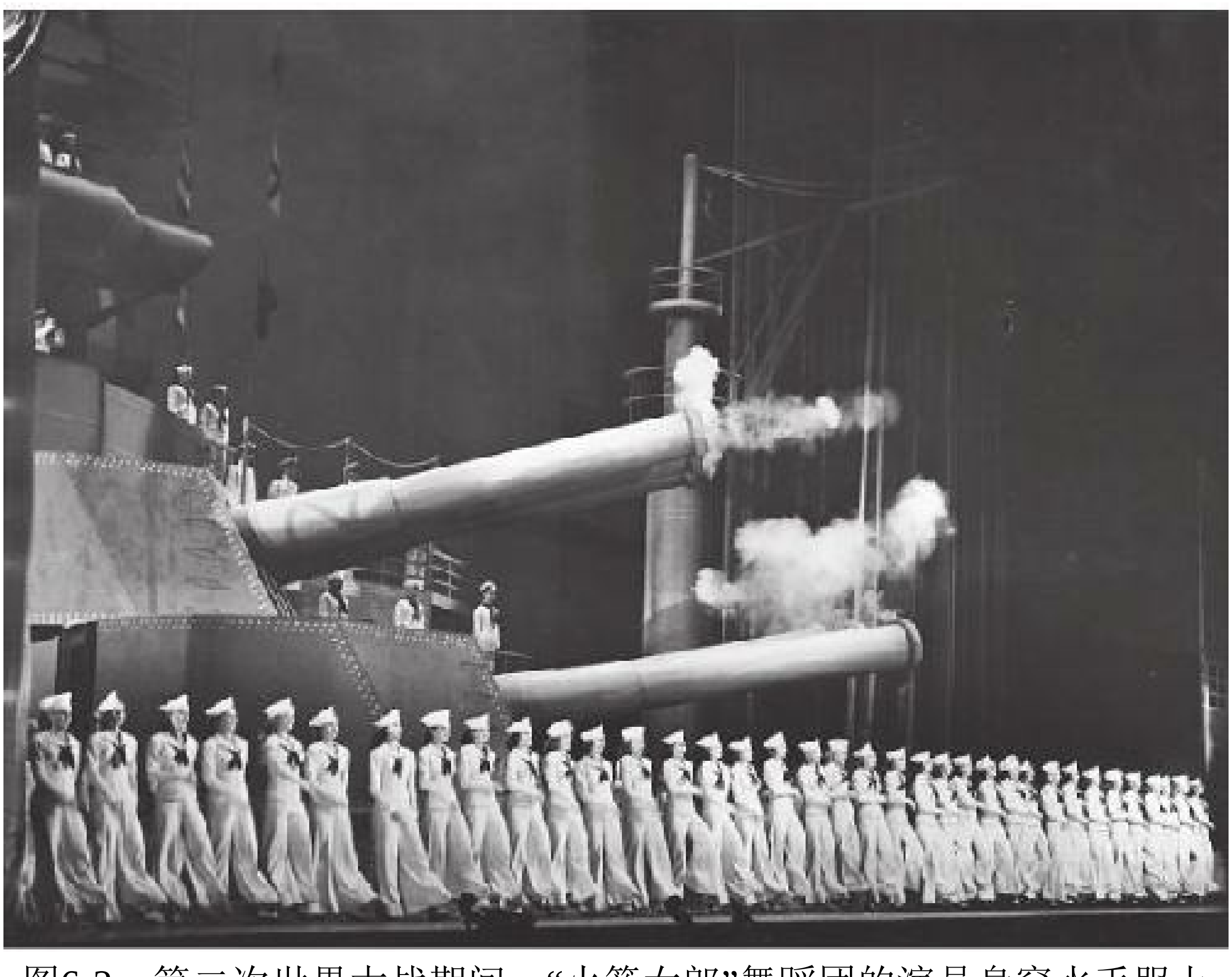


图6-2　第二次世界大战期间，“火箭女郎”舞蹈团的演员身穿水手服上

台表演

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Cleveland Public Library.



图6-3　J.霍华德·米勒，战时生产协调委员会的海报

资料来源：Courtesy of National Archives.

在第二次世界大战期间，福特汽车公司和大规模生产行业被普遍认

为是向美国提供源源不断的卡车、轮船、飞机、武器和补给的后方保障。1940年，《生活》杂志在刊登的一篇摄影文章中，以11页的篇幅重点介绍了福特的胭脂河工厂。文章不仅以图文并茂的方式对工厂里的铸造车间和各种类型的机器设备进行了详细介绍，而且对工厂里的一些奇闻轶事也做了报道。例如，一些工人在餐车前面站成一排，其中的一个人正在操作着一台大型的地板清洁机。在福特的汽车工厂里根本听不到人们对流水线的不满之声。[5]此外，《生活》杂志还用60多张图片对希特勒的生平和崛起进行了长篇的报道。

《时代周刊》在美国参战之后不久宣布："阿道夫·希特勒还没有意识到美国正在发生的某些变化，昔日以车轮和机器闻名于世的美国奇迹将会再现，只不过这次的规模要比之前大得多。"这期《时代周刊》的封面以亨利·福特的侧面肖像为主，周围则布满了成排的坦克和炸弹。上面的标题写着："在巨大的厂房外面，我们的军队和舰队将会跨越一切。"[6]美国的大规模生产将会把德国和日本彻底击败。《时代周刊》宣称："我们的流水线将为我们提供无穷无尽的坦克、吉普车、机关枪、加农炮、鱼雷和装甲车。福特的轮船把煤、铁矿石以及石灰岩运到胭脂河工厂，然后把这些原材料生产成为钢铁、玻璃和机器，从而将这2平方英里[1]的工业帝国变成战争的工具。"[7]通用汽车、克莱斯勒、帕卡德、斯图贝克和哈德逊等汽车制造商也得到了世人的赞誉。美国政府在此期间与私人企业签订了3158亿美元的采购合同，其中，仅仅30家汽车和飞机制造商就几乎占到了整个合同的半壁江山。[8]以通用汽车为例，该公司负责生产卡车、飞机、加农炮、坦克、子弹、滚珠轴承和其他军需用品。这一切充分说明了大规模生产对取得战争胜利的重要性。

然而，战时生产的实际情况并没有想象中的那么简单。尽管美国陆军部宣称Willow Run基地已经在1942年夏成功研制出了B-24轰炸机，但是飞机的制造仍然处于准备阶段，而且美国的飞机制造商只能生产其中的部分零件。[9]然而，一旦流水线正式运转，美国的飞机制造能力将得到显著的提升。仅在1944年上半年，美国就制造了35000架飞机，这个数量要比从1903年的第一架莱特兄弟飞机到1943年年底期间生产的所有飞机的总和还要多。[10]乔纳森·蔡特林在对第二次世界大战期间德国、英国和美国的飞机制造能力进行对比之后发现，飞机制造需要的不仅是制造大量复杂产品的能力，而且需要相当大的灵活性。只有在真正的空战条件下才能够测试出战斗机、轰炸机和其他不同类型飞机之间的差异情况。军事当局应该不断地修正和克服飞机设计上的缺陷，并且将新的战术策略和技术思想相结合。[11]灵活的生产方式相比僵硬、单一的传统流

水线生产有百利而无一害，只有这样才能制造出最好的武器。战争告诉我们持续的创新才是正确的道路。此外，战时原材料的短缺迫使制造商采取应急措施。英国的飞机制造商在生产过程中采取了化整为零的方法，并且实践证明这种方法确实增加了飞机的产量。根据蔡特林的观点，只有在1934年出现的重整军备、1938年的慕尼黑危机以及1940年的不列颠之战这样的极端紧急军事情况下，英国皇家空军在暂时停止当前设计的基础上，为了能够确保大量生产现有的机型，不得不放松其一直坚守的质量原则。[12]另外，飞机性能上的重大突破让改进的速度得到了提升。例如，Supermarine公司设计的喷火式战斗机的时速从每小时356英里提高到了460英里，而且它的最大飞行高度也从34000英尺升高到42000英尺。同时，新机型每分钟的爬高高度可以达到5000英尺，几乎是老款飞机的两倍，飞行员在进行空中格斗的时候也可以感受到新机型带来的变化。相对于流水线上生产出来的单一型号的飞机来说，灵活性的生产确实能够让我们从中受益匪浅。

德国的航空工厂无论是在生产数量上还是在对流水线技术的应用上都远远逊于其英国同行，其中最大的原因在于德国人缺乏对军队需求的持续性改进。然而，德国在坦克的质量和生产方面要强于英国和美国。[13]

在德国集中营工厂干活的囚犯通常负责生产制服和其他衣物。设在拉文斯布吕克集中营的纺织工厂实行了一种独裁色彩浓重的柔性生产制度，那里的监工都是些经验丰富的生产商，他们对集中营里的女性囚犯进行培训，并且像对待奴隶一样对她们随意打骂。囚犯操作着当时最新型、技术最先进的机器设备，她们每个人配备一台固定的电动机，这可以使她们在缺少经过数年才能掌握的特殊技艺的情况下提高生产效率。总之，柔性生产的雏形在当时的交战双方都已出现，但是他们并不能与工业化民主相对等。[14]

美国军方对持续性设计变革的期望主要是通过若干项策略实现的。在某种情况下，为了能够生产出大约1500架同一型号的飞机，一项设计通常会经历阶段性的停滞。波音公司为了实现最终装配环节的提速，专门成立了飞机预装配部门，如果这次尝试成功的话，波音将继续对其进行改进。另外一项针对福特Willow Run工厂的大规模飞机制造的技术正在有序进行当中，这项技术可以让福特实现每个小时生产一架轰炸机的目标（见图6-4）。飞机生产出来之后，福特将它们运到伯明翰、阿拉巴马的工厂做进一步的改进。总体来说，美国生产飞机的能力是英国的

三倍，哈佛商学院的一份报告显示，流水线的应用要比传统的大规模生产更加灵活。[15]

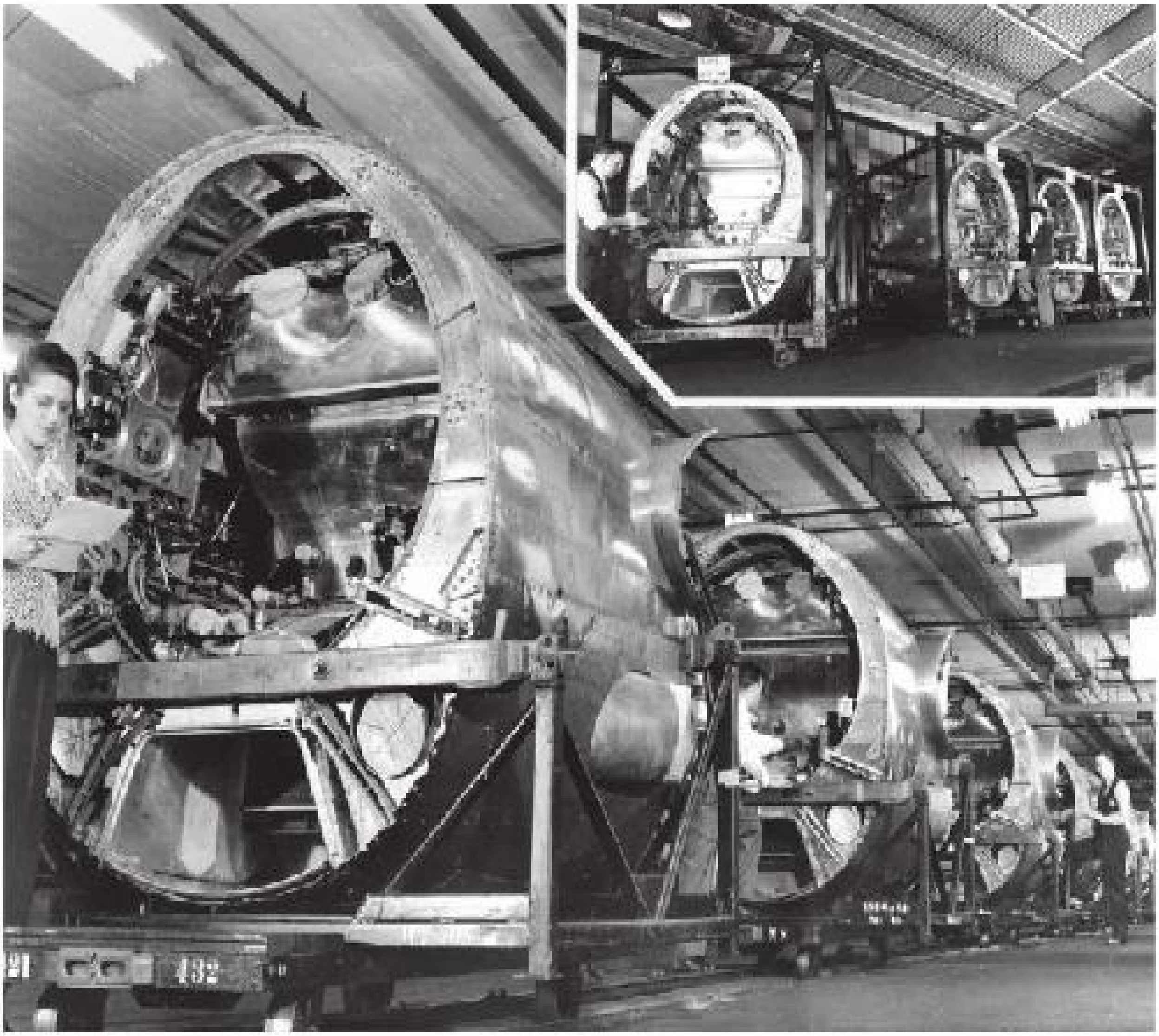


图6-4　B-24E“解放者”式轰炸机生产线（拍摄于1943年2月福特的Willow Run工厂）

资料来源：Franklin D.Roosevelt Library.

美国的制造方法在第二次世界大战期间得到了改进，但是并没有取得预期的效果。成立于1942年的生产和研发办公室除了在盘尼西林和酒精的生产方面发挥了重要作用之外，它对战时军工生产的贡献可以说是寥寥无几。[16]正如理查德·缪瑟在其著作Production-Line Technique中描述

的那样，很多针对生产车间的改进工作在这个时期涌现了出来。作为麻省理工学院的教授，缪瑟花费了很多年的时间到福特位于底特律和其他地方的工厂对流水线进行实地的工作和考察。他在书中建议只有通过对工作的重新安排才能够实现对流水线上每一道工序所需时间的持续“平衡”。实现流水线上的“平衡”之所以这么重要，是因为工人对工作以及新技术和新操作工序的熟练程度会让管理者时刻意识到时间对于每一道工序的重要性。缪瑟不仅提倡在工厂里安装新设备以实现流水线的平衡，而且指出团队合作具有巨大的优势。[17]缪瑟为我们展示了在流水线上安装固定且方便的装置可以让收音机的机壳保持适当的距离，从而提高收音机的生产效率，而工人的双手也可以在大部分时间里保持放松状态。[18]日光电的应用可以让工人站在传送带边上的同时继续工作，进而加快了冰箱的装箱速度。[19]如果在流水线的上方安装悬挂装置的话，那么工人就可以从空中被传送到指定的工作地点，工作完成之后再重新悬挂在半空中等待接下来的任务。同样地，地面平台、层叠的工作平台和脚手架的出现不太利于提高或者降低流水线的工作效率。在汽车流水线的地面之下建造修理坑道可以让工人工作起来更加便利。[20]缪瑟在书中汇总了上百种新发明，并且借助图例为读者介绍了这些发明是如何节省时间和原材料的。例如，一个大的金属夹子经过重新设计之后可以通过冲压的方法生产，而不需要再用机器加工的方法了。相对于机床生产模式，当生产数量达到10万个的时候，这项技术就可以节省17000磅钢铁，减少8000个小时的时间，而且生产数量也是之前的150倍。[21]洛克希德公司生产的某型号飞机，在对其中的一个组成部分进行改造之后，其所需的零部件数量由之前的15个减少到4个，局部装配数量减少了6个，之前利用铆钉固定的工艺也被点焊的技术所取代。[22]缪瑟的创新也许在某种程度上并不是最新的，但是他将这些创新在战时对产品需求严重紧张的时候进行了广泛推广。

在第二次世界大战之前发展缓慢的“统计质量控制”在战争时期得到了突飞猛进的发展。这种来源于武器制造的古老方法，旨在通过对插入磨具、仪表和固定装置生产出来的零部件的检查来确定它们是否与过去制造的零部件一致。这种方法显然既过时又消费时间。W.爱德华兹·戴明（W.Edwards Deming）与其他人共同发明了“统计质量控制”和保证工人生产质量的方法。第二次世界大战结束以后，这些发现在日本、美国和英国得到了迅速的发展。

虽然流水线并不适用于所有军工产品的生产，但是美国政府和公司的广告则重点强调了二者之间的关系。1944年，一则色彩鲜明的福特汽

车广告主要介绍了福特工厂在1913年诞生的第一条流水线以及之后实行的每小时5美元报酬的历史。在一大幅插画的下面，工人正在组装着福特的T型汽车，旁边则写着："流水线不仅可以改善我们的工作环境，而且还能够增加工人的寿命。今天，鉴于装备制造对战争胜利起到的决定性作用，福特和他的员工正在为寻求更先进的做事方法而努力着。"[23]曾经在20世纪30年代末期受到严厉指责的流水线，如今已经成为健康、繁荣和胜利的同义词。当欧洲的战事结束之后，那里的主要制造商为了生产圣诞商品纷纷更换机器设备。

不仅主流杂志和公司广告对流水线赞赏有加，就连罗杰·伯林盖姆（Roger Burlingame）和克里斯蒂·博思（Christy Borth）这样有思想的社会评论家也难以掩饰对流水线的赞美之情。在Masters of Mass Production这本书的第1章中，博思宣称美国对产生于18世纪的大规模生产思想持欢迎的态度。[24]在他的记述中，欧洲的匠人一直垄断着技术知识的所有权，并且通过物以稀为贵的信条赚取着高昂的利润。美国人民为了使新技术得到广泛的推广，成为大规模生产领域的先行者。博思认为大规模生产不仅是赢得第二次世界大战的关键因素，而且为战后重建奠定了坚实的基础。他在这本书的结语部分引用了福特汽车公司前高管查尔森·索伦森的话："全世界将会为美国对大规模生产方法的革新感到震惊。"[25]同样地，伯林盖姆在其畅销书中将美国的历史比作发明家和先进制造的发展史。他本人也承认流水线使人变得迟钝，而且如果机器的运转速度太快的话，那么流水线将成为残酷的工具。[26]然而，伯林盖姆也意识到，流水线工人每周低于20个小时的工作时间在19世纪末期也是绝无仅有的。新型的工厂拥有干净的环境、清新的空气、饮用水和良好的照明条件。福特曾经吹嘘说，一位身穿白色西装的客户在参观完他的轮胎厂之后，身上居然一尘不染，看来福特的说法的确是真的。[27]总而言之，伯林盖姆认为现在工厂的条件确实比以前强了很多，而且这种情况还有进一步改进的空间。目前的产业现状虽然处于中间阶段，但是工人和消费者的进步是显而易见的。[28]他的这种观点在战后的美国一度占据了主流地位。评论家尽管指出了大规模生产中存在的一些弊端，但是他们承认这种模式在社会的进步方面发挥了相对平稳的作用。

美国人在冷战初期几乎很少使用"福特主义"这个词汇。包括工业设计大师沃尔特·多温·蒂格在内的大多数人都对未来社会的高度繁荣充满想象。在1947年出版的一本名为Land of Plenty的书中，蒂格对20世纪30年代舆论普遍认为美国已经成为"成熟的经济体"而且其经济增长速度将放缓的观点予以了坚决否认。[29]他认为每个工人的能力在1936年以后的

10年里翻了一番。第二次世界大战刺激了生产率和创新，而且让蒂格清楚地看到了未来的巨大潜力。他预见了价格低廉、质量上乘、预制好的房屋、更加快捷的交通、干净的工厂和人们快速提高的生活水平。

美国的成功能否在欧洲得到复制呢？1945年的欧洲满目疮痍，那些在5年的战火中幸存的工厂也几乎处于衰败的边缘。苏联重建工厂的目的在于生产食物而不是消费品，而且他们坚决抵制大规模消费。根据斯蒂芬·科特金（Stephen Kotkin）的观点，苏联的社会主义不仅大举扩张机器的大规模生产，而且传递出了自动化生产的信号，重工业的发展与技术进步联系在了一起。由于不会受到私人利益的干扰，苏联实现了全面社会福利的制度化。[30]

反观英国，它的大规模生产却向一度被战争中断的消费品制造上转移。虽然英国人非常欣赏德国工人熟练的工作手法并不断地从中汲取经验，但是英国最终决定向美国人学习生产技术。英国在第二次世界大战期间曾经从美国人的生产方法中获得了不少经验，比如他们利用美国提供的零部件生产吉普车（见图6-5）。战后，英国采纳了美国人的大规模生产技术，并且在金属制造行业实行了简单化（simplification）、标准化（standardization）和专门化（specialization）的“3S”管理模式，这一点在马歇尔计划中制定的战后英裔美国人的生产任务中得到了加强。[31]

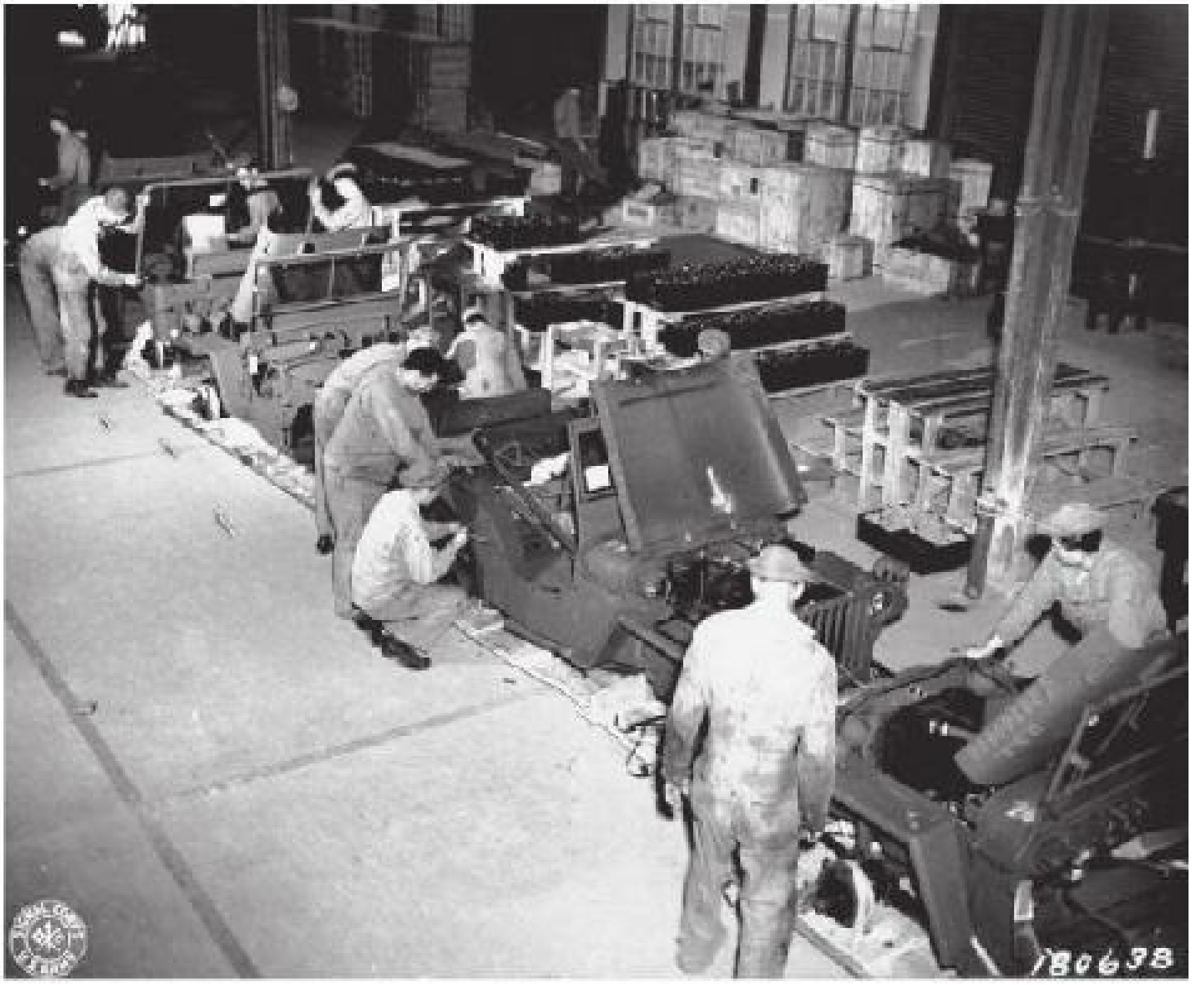


图6-5　英格兰威尔特郡的吉普车流水线（拍摄日期：1943年9月8日）。该工厂每三分钟即可生产出一辆吉普车

资料来源：Photograph from Signal Corps.Courtesy of National Archives.

在大多数西欧国家里，流水线似乎成为经济复苏以及取得冷战最终胜利的重要因素。其中一个最好的例证当属德国大众汽车从战时的军工生产向其最初目标的转变：大规模生产廉价且耐用的民用汽车。由于没有其他汽车制造商愿意购买这种款型的汽车，当时占领德国的英国军方不得不在1945～1949年对此进行改变，这也为后来的“甲壳虫”汽车的诞生奠定了基础。在接下来的40年里，有大约2000万辆“甲壳虫”汽车走下流水线[32]。德国大众汽车也逐渐超越了其他英国的汽车制造商，而它的英国同行现在要么已经被收购，要么已经破产。

美国的汽车制造商也在战后做出了改变，而福特这一次依旧走在了变革的前沿。在福特汽车的创始人亨利·福特于1947年去世之后，他的孙子亨利·福特二世对公司实施了现代化的企业管理模式。1948年2～3月，亨利·福特二世与格雷姆·霍华德（Graeme Howard，前通用汽车的副总裁，现在担任福特汽车的顾问）前往欧洲考察福特汽车的国际市场份额。他们发现英格兰在很多方面都存在着问题。在他们看来，英国的工业用织物必将经历革命性的变化。此外，福特二世还认为英国现在的问题主要出自领导层，而不是干活的工人。一个以加工车间为支柱的国家势必向着大规模生产的方向转型。其具有竞争性的私人企业的经营哲学也将被企业联盟和社会主义哲学所替代。[33]英国的达格南工厂是福特汽车最重要的海外工厂，但是这里生产的重型汽车已经不再适应时代的潮流，它需要研制更加现代化的汽车。福特在法国的规模虽然不大，但是其汽车销量在稳步增长。福特和霍华德断定标致汽车将是福特在法国最主要的竞争对手，他们在经过深思熟虑之后与对方达成了合作关系，这对于两家公司来说，无疑在共享设计成本、引擎和共同标准等方面都实现了节约。然而，两家公司并没有考虑过合并事宜。福特在法国拥有一流的厂房，并且准备在此大干一场，特别是在美国国会通过了欧洲复兴法案之后更是如此。法国为福特展现了其在第二次世界大战时期都没有表现出来的经济前景。相反，福特和霍华德发现德国正在遭受着难以想象的毁灭性打击。然而，他们却感受到德国人的艰苦奋斗精神与他们的技术天赋和管理能力同样超乎想象。因为德国大众汽车拥有现代化的机床设备以及良好的业内声誉，所以福特考虑获得大众汽车的绝对控股权。大众汽车（现在已经重新恢复生产）操作简单、购买成本低廉，具有很大的改进空间。[34]此外，福特和霍华德还预感到大众汽车可能通过福特的销售渠道将它的产品销往全世界的每一个角落（实际上，福特和德国大众的合并始终没有实现。）

然而，如果福特和霍华德准备在法国和德国进行扩张与并购的话，那么他们就会放弃在西班牙具有垄断地位的卡车生产。他们从未造访过马德里，只是和中间商有业务上的来往。福特在比利时、荷兰和瑞典的工厂都取得了不错的成绩，但是丹麦的情况似乎并不尽如人意。福特和霍华德判断丹麦这个富裕的小国，在严重依赖国际贸易的同时还受困于过多的经济计划。对于这样一个严格限制进口、有倾向性的出口、对产业的过分保护、给予农业补贴又缺少竞争力的国家来说，在这里投资既让人提心吊胆又不现实。[35]但是从另外一个方面来讲，福特在丹麦的分厂在德军占领期间确实积累了大量盈余的现金，而且这也足以说明丹麦是一个非常有潜力的市场。福特和霍华德由此得出结论，让英国人管理

福特在欧洲的工厂并不实际，而且现在已经摇摇欲坠的大英帝国也无暇顾及福特在加拿大的分厂。因此，福特现在需要建立一个单独的国际化机构来管理其在全球范围内的工厂。此外，他们相信福特汽车公司可以在支持马歇尔计划和美国的经济政策方面做出更大的贡献。[36]

马歇尔计划让欧洲的大规模生产成为常态。1952年，也就是该计划即将结束的时候，其55亿美元的援助资金中的一半都用于购买能够恢复欧洲生产能力的工业产品。德国只用了5年的时间便再次成为了世界第二大工业强国，而英国和法国也在很大程度上回到了其在战前的生产水平。[37]例如，英国汽车制造商奥斯汀重建了其在伯明翰的工厂，并且在1949年的时候对外出口了新型的汽车（见图6-6）。美国向意大利的汽车厂牌菲亚特提供贷款供其重建受到战争破坏的工厂，并且帮助其领先于其他的欧洲汽车制造商实现了全面的生产。[38]欧洲生产技术的改进也是成立于1948年的经济合作总署所力争实现的目标。经济合作总署还在政府与企业之间建立了联系。

曾经在战时新闻档案处任职，现担任经济合作总署顾问的小阿瑟·施莱辛格（Arthur Schlesinger Jr.），在其1949年出版的著作The Vital Center：The Politics of Freedom中提出了技术的出口要优先于商品出口的战略。[39]截至1951年，经济合作总署将来自英国和西欧各国的超过3000名技术人员送到美国实地考察当地的工厂、农场和企业。除了安排他们在美国学习具体的制造技术之外，经济合作总署还坚信这一切不仅对外国的经理人将他们的超市和商店塞满便宜的大规模制造商品是至关重要的，[40]而且还能够让他们深刻理解美国人的消费模式。在马歇尔计划的意识形态中，生产率将会在人们日益增长的生活水平中扮演非常重要的角色。它会使过去发生在反动资本家与革命工人之间的斗争转变成为一种在开明的生产商和心满意足的消费者之间更加富有建设性的且充满活力的友好关系。[41]美国国内的舆论很快把美国的“伟大”和同一性与通过量化衡量的繁荣联系在了一起。[42]这种观点在冷战初期美国人的意识形态中占据了主导地位。德怀特D.艾森豪威尔总统在1953年曾这样说道：“为了自由，我们别无选择——在市场或者大学里、在战场上或者在流水线旁边。”[43]



图6-6　1949年，在马歇尔计划提供的援助下重建的伯明翰工厂生产的用于出口的奥斯汀汽车

资料来源：Photograph from Economic Cooperation Administration.Courtesy of National Archives.

1955年，西欧各国的生产率已经从当前的战后水平增加了15%～20%，而这一数字在20世纪60年代又出现了快速增长。[44]可以说，取得这样的成绩绝不仅仅是因为技术转移的结果。20世纪20年代，相对于流水线生产技术，很多雇主和工人更倾向于分批处理的手工生产方式。在意大利和英国，一些公司更愿意采纳泰勒的科学管理模式，而不希望为了福特的流水线做出彻底的改变。[45]混合动力系统的出现加速了后续的柔性生产。这些公司除了把手工艺传统、当地习俗和首创精神结合在了一起，还将生产技术深深地植根于当地的具体情况当中。那些游历过美国工厂的欧洲技术人员并没有直接返回家乡，也没有盲目地模仿他们的

美国同行，只有少数人全盘接受了福特式的大规模生产模式。[46]法国标致曾经就是否采纳运转多年的底特律模式而争论不休，最终，它在1945年决定继续生产在广大民众心里被视为基本交通工具而非身份象征的耐用型汽车。[47]相反，雷诺公司则集中大量生产体积相对较小且廉价的汽车。然而，它们并没有完全照搬美国人的生产模式。此外，雷诺还与法国政府合作制订福利计划，并致力推动良好的劳资关系。[48]

在欧美风靡一时的著作Image of America中，法国道明会牧师雷蒙德·利奥波德·布吕克贝热（Raymond-Léopold Bruckberger）用了一章的篇幅介绍了福特的生产体系及其社会意义。他重点描述了流水线、低售价和高工资之间的关系，并且还把每一个工人都比作为消费者。从某种角度上说，福特比较适合革命者这个称呼，这是为什么呢？因为福特分析了工资那牢不可破的“铁律”的全部思想。彼得·德鲁克在这本书的美国版本中赞扬了这种冷战的观点。

实际上，不止布吕克贝热本人对流水线表达了赞美之情。20世纪50年代，上千名得到富布赖特计划、美国国务院以及英美生产力委员会船票资助的欧洲人来到了大洋彼岸的美国。他们中间的很多人都参观并学习了流水线和美国大规模生产的方法。这些人都是以一些欧洲小国的政府代表团或者由多国学者组成的考察团来到美国的。通常情况下，他们只考察诸如制鞋、纺织、混凝土和装饰等单一的行业。他们在参观美国工厂的时候看到了大面积的加工流水线。丹麦人考察了美国的肉类加工厂，比利时、法国和荷兰人则对美国的酒店管理很感兴趣。[49]挪威代表团学习了美国的采矿技术。两个来自英国的团体实地考察了美国的制衣行业和铸造工厂。日本代表团对它能够非常轻松地获准参观美国的工厂喜出望外，它利用在这里获得的信息发展了属于日本自己的电子工业，并且在此基础之上改进了其组织和管理模式。[50]每一个代表团在回国之后都提交了一份在美国访问期间的总结报告。一个英国代表团出版的有关美国钢铁行业的调查报告在全球范围内销售了25000多册，并且被翻译成了4种语言。[51]

除了美国国务院以外，还有其他的赞助商为外国代表团的到访提供了资助。例如，非营利性组织丹麦裔美国人基金会为那些希望到美国学习的年轻人提供奖学金和咨询服务。1951年，该组织在为丹麦的学生出版的一本小册子里宣称：“今天，全世界都把美国的技术、商业和科学视为能够获得伟大知识的教育机构。”[52]整个美国都被看作培养头脑灵活且充满野心的欧洲精英的舞台。在这种氛围的渲染下，全国委员会源源

不断地向那些精英学子颁发富布赖特奖学金。像西屋电气这样的大公司，特意为来自国外的工程师编写了培训教材。这种做法实际上是双赢的，美国人也可以从中受益匪浅。来到美国学习的欧洲人基本上都是各行各业经验丰富的精英人物，他们在美国工厂的参观和学习中也为当地的工厂老板提供了有价值的建议。默克公司（Merck&Company）从英国代表团那里获得了用软木塞子塞住装有注射用液体的瓶子的巧妙方法，美国落锤锻造协会（American Drop Forge Association）则列出了一份由外国人提出的30条有用的建议的清单。[53]

有些批评家认为马歇尔计划和富布赖特交流计划已经成为了将欧洲美国化的重要因素。对此持赞同态度的乔治·瑞泽尔（George Ritzer）在其著作The McDonaldization of Society中提出："1945年以后，美国文化席卷了全世界。"[54]维多利亚·德·格拉齐亚（Victoria de Grazia）在Irresistible Empire：America's Advance Through Twentieth-Century Europe中也提出了类似的观点。[55]有关美国霸权的论点直指由美国国务院发起的文化纲领以及美国企业进行的营销活动。

大规模生产和美国消费文化对世界的影响几乎是不可避免的，但是在第一次世界大战之前，缝纫机、小型手提照相机、留声机、无声电影的发明，以及水牛比尔的狂野西部秀（该节目曾在欧洲巡演过多场）就已经将这种影响传播到了世界各地。[56]相对于零散的欧洲市场而言，美国巨大的国内市场刺激了大规模生产文化的发展。为了向外国的买家供货，美国的制造商在不需要新的研发成本的基础上，生产了大量的留声机唱片、香烟、鞋和尼龙袜。在经历了第二次世界大战中物资严重不足的时期之后，全世界对消费品的需求急剧增加。此外，大英帝国将英语推向了全世界，从而让更多的人能够理解美国人的广告。英国殖民地在20世纪50年代的相继独立为这些地区留下了商业和政治真空。难道还有比美国更合适的国家来填补这些空白吗？虽然战争摧毁了很多国家的工厂，但是美国的制造业基础并没有受到打击。根据美国国务院的计划，像福特和通用电气这样的大公司究竟能够为这个巨大的市场提供多少大规模制造的商品呢？截至1947年，美国的出口份额已经占到了全世界的1/3。[57]

欧洲的流水线数量不仅比美国少得多，而且其中的大部分都用来生产消费品以外的商品。当欧洲人开始接纳美国人在制造业上的创新时，他们通常都会得到技术上的支持。在获得了美国人颁发的技术许可、将美国制造商拥有的大规模生产方法的知识资本化，以及采纳美国的人事

管理经验之后，欧洲与美国之间的差距正在逐步缩小。[58]1970年左右，由于采用了人力资本与科学知识，再加上国与国之间取消了曾经为了保护本国产业所采取的贸易壁垒，欧洲人在某些方面已经追赶上了美国人的步伐。随着欧盟（EU）的建立，这个庞大的市场对于大规模生产（或者是规模经济）还是具有相当大的吸引力的。然而，当早期追赶和缩小与美国之间差距的时机逐渐消失时，欧洲大陆不得不寻求另外一条保持增长的道路了。欧洲人被迫从原来的野蛮积累资本和获取已知技术的时代向着以提高效率和内部创新为标志的新时代转变。[59]这需要一个从模仿到创造、从粗放型增长到强化自身增长的转变过程。美国政府在欧洲第一次开始奋起直追的时候曾经大力帮助其获得大规模生产的技术。此后，欧洲便保持了持续性的增长。

在美国，人们对流水线重新燃起的热情不仅将更多的参观者带回了汽车工厂，而且让他们对其他更加广泛的行业产生了兴趣。1953年，一款新棋盘类游戏——流水线游戏火爆上市。这款能够支持2～4个玩家同时进行的游戏可以让人们对“汽车沙皇”这种类型的流水线汽车有更多的了解。玩家在其中可以扮演福特、普利茅斯、雪佛兰和斯图贝克等极具竞争性的公司。此外，一则为该游戏制作的广告片则宣称：“这款游戏让每一位玩家拥有自己的汽车工厂，他们可以在这里收集汽车零部件，然后一步一步地进行组装，直到一辆完整的汽车走下流水线为止，这对于所有的玩家可以说非常具有挑战性。”[60]这款游戏主要从生产管理的视角出发，但是其中对流水线工人很少提及。

在冷战开始的最初20年里，美国的研究机构之所以仍然将重点放在大规模生产上，是因为美国希望从中可以获取到不同于世界其他各国的新发现。人们在对“美国性格”进行定义的时候通常会把美国看作一个集中了思想家和发明家的国度。这种技术上的超强实力是通过这个国家的铁路系统、桥梁的规模、工厂的生产效率体现的，而且这些因素也成为任何一个新兴国家的象征。[61]不仅如此，人们在叙述国家快速发展的过程中还融入了美国在机械领域的智慧。美国帮助欧洲对斧子、犁、铁路和织布机等工具设备进行了改良。很多人发现在进行武器制造、缝纫机和其他金属产品的生产过程中，利用可互换零部件生产技术的“美国体系”在精密度方面是旁人所无法比拟的。根据诸如伊莱·惠特尼的轧棉机、赛勒斯·麦考密克的收割机、亚历山大·格拉汉姆的电话机、托马斯·爱迪生的电气照明系统和亨利·福特的流水线等发明，美国发明家的成果几乎覆盖了所有的行业。1920年，美国的工业生产能力位列世界第一。美国当时人均拥有的汽车、浴室、电话和电灯数量远远超过了世界

上的其他国家。1925年，德国人平均拥有汽车的比例是100∶1，而美国的这一比例只有6∶1。路易斯·亨特认为，西式的轮船，与美国的斧头、左轮手枪和带刺的铁丝网一样，都是美国这个不断流动与扩张的前沿社会的机械化表现，他们虽然获得了这些具有独创性的成果，但是并不在意方法的选择和使用。[62]

约翰·考恩霍文在其著作Made in America中也表达了类似的观点，而该书也成为在早期美国研究运动中被广为阅读的著作。考恩霍文认为可互换零部件和流水线具有典型的美国特色。[63]他将美国人设计的工具、机车、建筑和机器与他的英国同行进行了比较。结果，他发现美国人的灵活、对传统的颠覆、即兴创作，以及在方便使用的专注程度上，与英国人的刻板、对传统的传承、正统和不注重实际的特点形成了鲜明的对比。考恩霍文还发现，具有典型美国特色的可互换零部件是如何通过它良好的声誉将这种思想从工厂扩展到快餐店，甚至高等教育领域的。尽管考恩霍文是站在一个中产阶级的白人男性的角度从事该书的写作，并且在书中鲜有提及美国黑人和妇女，但是他在写作方法上所暴露的不足在约翰·布莱尔的著作Modular America（1988）中得到了修正。[64]对美国特色的定义预示了其他国家需要从美国借鉴的就是根据美国新闻总署（United States Information Agency）为外国商人和工程师安排的工厂之旅以及针对美国的大规模生产进行的短暂学习。

美国新闻总署的目的不仅在于吸引工程师和政治家的注意，而且要让全世界的人民都认识到美国的大规模生产。美国广告理事会的负责人声称技术的进步可以让富人与穷人同样受益。一个通过手工的方式制造钉子的铁匠，与能够每小时生产16000枚铁钉的制钉机之间形成了鲜明的对比，而参观完工厂的游客则每人获得一包钉子作为纪念品。这个例子告诉我们美国工人每个小时的产量是100多年前先人们的5倍，而且现在工人的工资和生活质量已经得到了显著的提升。现在，1.5亿美国人拥有7000万个储蓄账户，而他们将自己的养老金全部投入到了股票市场。在一次展览中，艾森豪威尔要求将宗教多元主义以及宗教容忍问题也加入到宣传语当中。[65]另外一些人则对美国新闻总署将1776名工人的家以亚伯拉罕·林肯时代开始出现的小木屋示人的做法提出了批评。有些人认为现代化的房屋看上去华而不实，作为回应，美国新闻总署利用一些过时的家具和厨房设施让整间屋子看起来更有“生活气息”。[66]

然而，不论是马歇尔计划、富布赖特计划，还是美国新闻总署发起的社会关系运动，都让考恩霍文和波特在内的主攻美国研究的学者认为

美国人就是一个拥有不断变化的阶级结构和明显民族性格的技术工人。他们还将美国资源的富足视为这种特性的根源与保证。

也许是出于对这些观点的回应，出生在瑞士的摄影师罗伯特·弗兰克选择了底特律作为其探索美国的出发点。在古根海姆基金会的资助下，弗兰克在全美拍摄了2万张照片，然后精选了其中的83张收录在其具有里程碑意义的著作The Americans中。[67]在对福特的胭脂河工厂为期两天的访问期间，弗兰克被查尔斯·席勒30年前拍摄的照片深深地吸引住了。实际上，弗兰克十分欣赏席勒的作品。“福特的工厂简直就是一个梦幻般的地方，它就是一座上帝之城——如果世间真的存在的话，我确信就连魔鬼也会为胭脂河工厂的建造贡献自己的一份力量，”他在给妻子的信中这样写道。[68]鉴于人类几乎从席勒那近乎静止的风景画中消失的缘故，弗兰克在自己的作品中通常都会加入正在劳动中的工人这一元素。在这些照片中，弗兰克将工人繁忙的步伐进行了模糊化处理，从而将人们的注意力转移到在照相机后面不断移动的弗兰克身上。由于受到自己的好友沃克尔·埃文斯想要拍摄纪录片的影响，弗兰克还记录下了底特律街头的汽车工人、周围的公园和其他公共景观。

弗兰克走访拍摄底特律的时候正值该地区的繁荣时期。从第二次世界大战到1980年之前的这段时间里，美国的汽车工人是世界上工资待遇最高的半熟练技术工人。美国汽车工人的团结让他们在和雇主关于工资与福利的谈判中处于不败之地。1948～1980年，汽车工人每个小时的工资从1.5美元涨到了10.77美元，而且他们的福利除了养老金之外还包括为家庭的每一位成员提供全面的医疗保险服务。[69]然而，由于美国联合汽车工会实行了自动调节生活成本机制，因此，工资收入的上涨通常会导致通货膨胀。1955年以后，工人的福利当中还包括了补充失业救济金。下岗时间达到12个月的工人获得的救济金相当于一个拥有全职工作的人的收入。[70]工厂每年生产率的稳步提高似乎让工人的工资和福利得到永无止境的提高成为可能。大规模生产几乎可以保证效率和报酬的同步提高。汽车工人也由此获得了让他人羡慕的安全感。全国再次掀起了参观工厂的热潮。1964年，共有227561名参观者来到了福特的胭脂河工厂，这也让该工厂成为了美国生产力的标志性企业。[71]

然而，美国汽车工人的生活也受到了不少约束。工厂早期制定的缩短每周工作时间的目标也在逐渐地中止，提高的生产率并没有转化成为更多的闲暇时间而是折算成了更多的工资。其实，对于雇主来说，为工人增加很多额外福利（养老金和医疗保健）的目的并不是为了雇用更多

的新工人，而是通过加班将工厂当前的生产率进一步最大化。由此可见，这种做法已经成为一种长期的趋势。1955～1987年，延长工作时间的压力会随着额外福利的增加而增加，而工资比例也从原来的17%上升到了36%。[72]美国的劳工市场需要现有的工人付出更多的时间，直到他们把工作变成一种完全的“自我消耗”为止。一名工人这样说道：“在我工作的那家汽车工厂里，工人都在透支自己的生命。每当有新款汽车投入生产时，工人们每周要上6天班，每天要工作10～12个小时。包括很多年轻人在内的工人要么患上了高血压等疾病，要么在工作期间发生事故，还有的人甚至在每天上下班的途中遭遇车祸。”[73]

虽然工作的时间越来越长，但是工人不再把工作当成一种乐趣。来自英国的评论员杰弗瑞·格勒（Geoffrey Gorer）对此进行了总结。他认为美国的工人除了让自己的身体成为流水线机器的附属品之外别无选择，原材料成为他们训练肌肉力量和协调性的最有效和最经济的方法，而工人的工作主要是通过有限的活动空间来不断地重复相同的动作。格勒还进一步争论道：“这不是有意识地对大多数工人进行的人格侮辱。”因为工人发现自己与工作之间的联系不再像之前那样紧密，所以在实行大规模生产的工厂里存在着很高的人员流动率。[74]

一位在对他的工友进行专访之前曾经在流水线上工作的社会学家这样总结道：“规律性的工作和固定的工资结构让很多工人失去了阳刚之气，进而让他们成为了在不断改进的机械技术面前便于管理和控制的一个个无名的实体。”[75]尽管从乞丐变富翁的神话一直被普通大众津津乐道，但是这一切在流水线工厂这样的地方几乎是很难实现的。很多工人都梦想着拥有自己的农场、企业或者成为工厂里的工头儿，但是只有很少一部分工人意识到这些理想距离自己是多么遥远。在这位社会学家所做的专访中，所有的受访者一致地将流水线看作精密且繁重的工作。流水线那具有强迫性的节奏、得不到片刻休息以及任何时候都要目不转睛地注视着每一个环节的工作性质……[76]每一个在流水线旁边的工人的强烈愿望就是盼着这台机器早点儿瘫痪。如果你不希望这些机器停下来的话，那么你就很有可能被随时解雇，如果你只是希望它们偶尔出现一些故障的话，那么你将可以得到片刻休息。[77]不论是流水线上的工人还是负责监视他们的工头儿，他们领取的薪水都是一样的。工厂里最“棒”的差事莫过于机器维修、操控机床、冲模和在实验部门工作的人了，这些员工不仅能够远离流水线，而且工资水平也要比工人高得多。除了这些职位以外，其他岗位获得升迁的机会几乎为零。因此，工厂里几乎没有人愿意从工人向管理岗位转变。[78]虽然一些社会关系运动做出了相关的

承诺，但是大多数工厂工人仍然选择了辞职去从事安保工作，而不是继续为了没有希望的前途做无谓的努力。大多数工人都不愿意自己的孩子将来成为一名流水线工人。一位40岁的流水线修理工在谈论到他的儿子时这样说道："如果他敢走进工厂，我就把他打得屁滚尿流。如果他执意继续走下去的话，那么我就先把他送到工业学校去学一门手艺。"[79]

然而，工人并没有像某项运动所宣称的那样得到满意的结果。评论家哈维·史威多斯曾经在第二次世界大战期间在制造飞机的流水线上工作过，随后又在1956年春天的时候在福特位于新泽西的新工厂度过了几个月。在接下来的几年里，他出版了一部饱受争议的著作The Myth of the Happy Worker，他在书中表达了工人是不可能一下子就成为中产阶级的观点。相对于白领的工作而言，工厂的工作既肮脏又有失身份，即使拿着比一般人高的工资也丝毫显示不出他们有多优秀。如今的工人阶级家庭已经不再是由男性挣钱养家糊口的时代了，几代人同时挣钱的局面能够满足一个家庭的日常需要。[80]该书出版后不久，根据哈维·史威多斯的工厂经验汇集，由多个相互联系在一起的故事组成的著作On the Line正式出版。在这部由八章构成的著作中，史威多斯以八个不同的流水线工人作为每一章的主角。[81]工作的压力将这八个人分配到不同的部门，他们只有在有限的零散时间里相互了解。乔是其中一个经验比较丰富的工人，他说："来到这里的任何一个人都不会承认这里的工作和他们的实际生活有什么关系。他们肯定会说他们把时间全部用在了工作上，而且即使他认为自己的本性有多么善良，他也会觉得流水线周围的工友是非常奇怪的。"[82]对于一名年轻的爱尔兰移民来说，工厂简直如同仙境一般，但是对于那些在车身车间工作的工友来说，那里则充满了肮脏和危险。对于一名上了年纪的波兰人来说，工厂就是躲避孤独的最佳场所。对于那个已经成功戒酒的酗酒者而言，工厂为他提供了增强意志力的途径。对于书中提到的所有人来说，工厂就是一个如同充满浮渣的水池，人们的生活质量每况愈下。[83]特别是对于年轻人而言，在没有找到更好的栖身之所之前，还是要在这里暂时地忍耐一下。

此外，还有很多人对流水线所取得的成功提出了批评。如果将美国人的理论称为实用修补匠的话，那么在20世纪五六十年代的实践就可以被称为汽车设计史上最绚丽且最古怪的时期了。每年都要推出新型号的汽车已经成为美国汽车文化的标志，1955年，很多车主每隔两年就会更换一辆新车。1934年，车主更换新车的平均时间是五年。通用汽车的设计负责人公开宣称："我们的大规模生产加速了汽车行业的优胜劣汰。"[84]他的意思并不是说通用生产的汽车只有两年的使用寿命，而是指

每年推出的新车的特色、颜色和式样可以吸引潜在客户的关注，从而让他们觉得自己两年前购买的新车已经跟不上时代的潮流了。通用汽车的梦想是让所有的车主每年都换一辆新车。每年设计新款汽车的需求让设计师致力于在对原车进行细微改动的情况下打造精致的外观。1958年，一位汽车行业分析师对奥兹莫比尔和别克两个品牌的汽车提出了批评："纵观整个汽车时代，人类学家势必将这两个品牌的汽车视为汽车过剩时代的典型代表。他们设计的那种车身庞大、粗糙、铜铅合金的材质，勉强能够在高速公路上开上一段时间，可以充分体现汽车安全和实用性的特点。"[85]

在20世纪四五十年代，流水线在房地产行业开辟了属于自己的新时代。第二次世界大战期间通过大规模生产制成的木料和在装配前先制造的标准组合配件解决了国防工业对房屋的需要。1941年，多达100万间房屋和公寓是通过在工厂进行的图纸设计、割锯和敲钉工序完成的。在施工现场，工人利用橡皮锤、螺丝刀和扳手将事先制成的标准组合配件进行现场安装。[86]联邦政府通过这种方法建造了大约273476套住房。[87]

一些建筑师建议采用一种比较激进的新型设计方法。巴克敏斯特·富勒为军方设计了简单的圆柱形建筑。这些结构上的设计为他在20世纪40年代中期设计出的节能房屋奠定了基础。将标准的零部件结构进行事先的预制，其利用铝合金的时尚设计依旧延续着20世纪30年代的流线型传统，这一切让这些材料变得价格便宜、便于携带，并且节能环保。富勒希望以一辆凯迪拉克汽车的价格将这些包裹在金属软管里的产品销往全世界，从而实现快速的调配与安装。[88]然而，一场关于如何才能够将富勒的想法转化成为大规模制造的产品的争论打乱了整个计划。[89]日后，人们在世界各地都能够看到富勒设计的圆顶建筑，即使是在北极圈内也可以看到数个为了覆盖防空预警系统的雷达而建造的圆顶建筑。该建筑的穹顶部分可以由规格统一的零部件快速进行组装，即使是在恶劣的气候条件下，它仍然能够抵御大风、大雪的冲击。此外，圆顶建筑虽然在世界事务和各种博览会上大显身手，但是普通百姓对更加传统的房屋仍情有独钟。[90]

威廉·莱维特是一位观念相对保守的承包商，正是他成功发现了适用于大规模生产房屋的标准。他在长岛采用标准的部件、规模经济，以及专业的劳动分工模式建造了统一式样的房屋。[91]建筑用的大部分材料都是可以随时进行组装的半成品，而且像锯切或者砂纸打磨等工序也全部省略掉了。至于窗户、门、地板、椽子和其他家装用品则全部实现了

标准化作业。一组施工团队只需要完成打地基、砌墙、盖屋顶等工作就可以了。莱维特运用这种方法在其他的几个地方建造了14多万间房屋。位于长岛的莱维特城有17400套这样的房屋，而且这里也成为最大的一片由一家企业开发的住宅区。

购房者排起了长队购买莱维特设计的房子，其中的部分原因是他们利用手中现有的资金能够买到比其他地方更多的使用面积。然而，也有很多人对莱维特城提出了批评：这些没有区别的房子是不是会让人变成一群非常标准且没有灵魂的人呢？社会学家大卫·里斯曼把整齐划一的郊区比作一个个小型的大学生联谊会（见图6-7）。[92]建筑评论家保罗·戈德伯格甚至宣称莱维特城就是城市设计的灾难。另外，房屋在式样的设计上也出现了落后的迹象。然而，莱维特城并不是孤单的个例。同样设计风格的社区大量出现在了西方世界（一部分设计师在原有的基础上做出了创新，特别是约瑟夫·艾希勒，他在旧金山湾区建造了11000多所房子）。[93]威廉·莱维特通过任命来自加州的现代主义艺术家理查德·诺伊特拉进行更加富有创意的设计对批评家的言论进行了回应[94]，但是，这些新设计并没有以实物的形态出现。然而，当房屋的拥有者为了让房子不再千篇一律而开始扩张并且重新设计住宅的时候，每一座莱维特城都出现了不同程度的变化。有些公司专门聘请建筑师针对莱维特城的扩张进行设计。他们建造了新式的厢房和屋顶采光窗，甚至加高了小房子的屋脊使之成为两层的小楼。[95]

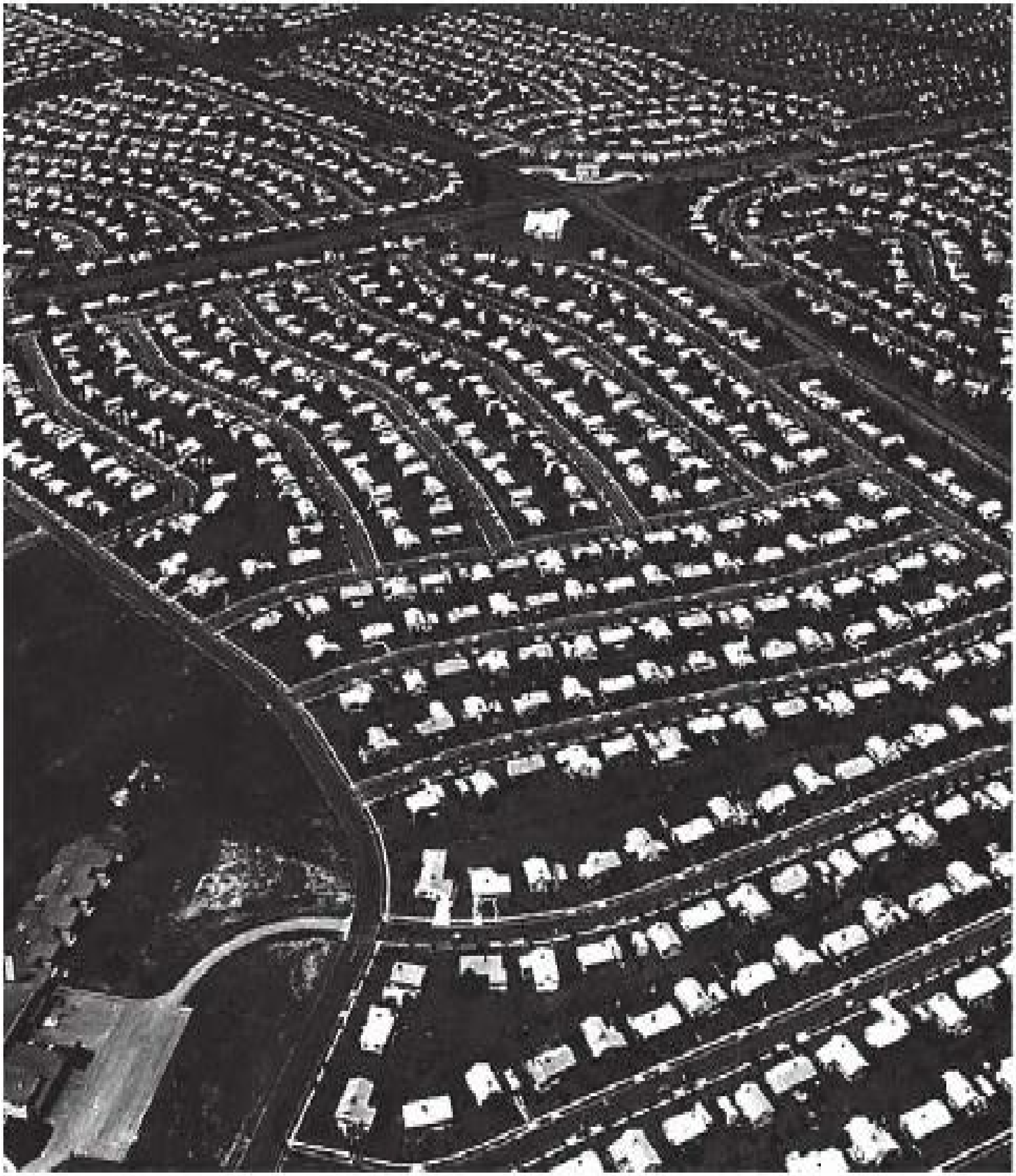


图6-7　1957年，位于长岛的莱维特城

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Cleveland Public Library.

20世纪50年代，有些对流水线的独特批评透着一种幽默感。电视连

续剧I Love Lucy中有一段露西和她的朋友埃塞尔在一条生产巧克力糖果的流水线上工作的场景。她们在最开始的时候只能勉强按照流水线的运转速度完成糖果的包装任务，但是随着流水线运转速度的加快，她们已经无法跟上工作的节奏了。在被新工作搞得一团乱麻的时候，我们的主人公开始把那些不能及时包装好的糖果全部吃掉了。当看到监工走过来的时候，她们就把未包装好的糖果塞进自己的衣服和帽子里。这个时候的她们就像嘴里塞满食物的仓鼠一样。后来，由于实在无法跟上流水线的运行节奏，露西干脆把那些还没有包装好的糖果塞进自己的内衣。鉴于大众对这部电视剧的喜爱，美国邮政总局在2009年还专门发行了邮票以纪念这部电视剧。总之，这部电视剧的核心思想仍然没有发生变化。剧中通过玩耍的形式对流水线紧张的工作模式进行了幽默的描述；正如我们在前面的章节中所提到的那样，这个桥段让我们想起了卓别林的电影《摩登时代》中那个让人难忘的场景。在杰基·格里森拍摄的版本中，他扮演的潘威克·巴比特是一个在面包厂的流水线上工作的工人。他的任务是将面包加工之后放进箱子里。[96]当流水线加快速度之后，他不但来不及在面包上放生奶油、坚果和黑樱桃，甚至还把这些东西弄得满身都是。由于他跟不上流水线的运转速度，那些还没有被加工好的面包全都顺着流水线掉在了地上。当监工发现这一切时，潘威克当场就丢掉了工作。

深受大众喜爱的类似滑稽短剧证明了流水线工作会导致人们出现焦虑。虽然流水线可以随意地加快运转速度，但是人类并不一定能够跟上它的节奏。机器总是最后的“胜者”，而幽默又总是在个人尽力隐藏自己的失败的时候所常用的方法。小流浪汉、潘威克和露西都是因为无法跟上流水线的速度而最终被解雇的。这些情景看起来虽然没有什么幽默的成分，但是它通过喜剧的方式让观众看到了工人的困境，对不断增加的工作量的无奈，以及最终对失败徒劳的掩饰。在出现最后失败的时刻之前，喜剧演员越是规避这些现象，他所引起的不安就越大。

亨利·伯格森认为有些幽默来源于“被机器绑架的生活”，源自人类的智慧与重复性的机械运动之间的不和谐。幽默来自扎根在人们内心深处对机器工作的幻想，来自人体的行为举止，以及人体那夸张的扭曲，这一切让我们想到了人体只不过就是一台机器而已。[97]当卓别林在流水线前表现出僵硬而又精准的动作的时候，他确实达到了喜剧的效果。当露西拼命地将巧克力放到自己的内衣里时，机器和人类之间的矛盾马上显示了出来。流水线之所以被称作潜在的喜剧，是因为它要求人类去完成像机器那样无休止的重复性动作。

20世纪50年代的学术评论认为大规模生产消除了文化差异、场地和产品之间的差异以及同质化了人类。正如所有的流水线产品都是同样的事实，工人也成为可互换零部件和没有区别的消费者。似乎每个人都无法躲避这个事实。当技术系统越来越复杂且相互间的关联性越来越强时，又有人对此提出了批评："人类将越来越依赖机器，他们必须不断地根据自己的需求调整机器。"批评人士还担忧教育技术正在形成其特有的个性，并且对未来的几代人实现了精神习惯上的控制。[98]很多学校都采用了通过机器评分的选择题考试系统。1949年，一位作家在Journal of Higher Education上断言，一旦学生的教育从他们的自发性和个性当中被剥夺，那么这对于完全改造学生并使之适应官僚主义是非常有利的，而现在的大学正大规模生产这样的学生。一名刚毕业的大学生永远都会遵守纪律，并且在事先规划好的人生道路上前行。任何大企业都会毫不犹豫地雇用他，而他也不会制造任何麻烦。人文学科教育实际上只是一个幌子，当所有的构思都用来制造经过特殊加工过的机器，比如说正误判断、填空题、多项选择题、匹配题等考试系统，这台考试主机就可以帮助教师对学生做出评判，而无须考虑他们的思考过程。大学就是流水线的翻版，它们在很多地方是相同的：大规模生产、生产的标准化、可互换零部件以及对宣称这一切都是民主的意识形态的掩饰。[99]流水线价值观的采纳让文科学校成为了加强反民主影响力的媒介。[100]自从法兰克福学派的一些骨干成员在第二次世界大战期间在美国扎根以来，他们就受到了美国的巨大影响，因此这些争论也自然而然地出现在了该学派当中。

很多学者开始分享他们在大规模生产和通信技术方面的成果，并且将这些成果发展成为实施统一和社会控制的主要手段。[101]大众市场的出版物、收音机和电影似乎可以按照标准化打包在一起销售，从而使人类平凡的生活更加复杂。个人的经历将不断地碎片化、简化甚至可以为了满足大众消费而重新设计。大卫·里斯曼在他的著作《孤独的人群》（The Lonely Crowd）中是这样描述现代人的：他们不需要主动地规划自己的生活，只需要依靠外界的力量和推动力就足够了。里斯曼还指出，大型企业看重的不是个人的独立性和自力更生，而是他们对公司的顺从与协作。[102]流水线最大限度地限制了人们可选择的空间，而且将文化精简到了只关注外界而非自己的真实需求。显然，一个社会对大规模生产的依赖性越高，它的文化也就越单一。[103]

1951年，里斯曼出版了著作The Nylon War，他在书中描绘的美国飞机将消费品空投在苏联境内的内容讽刺了马歇尔计划。那些突然之间

获得电冰箱的苏联家庭主妇，肯定会要求更多的消费品。[104]然而，我们也不能忽视这里面存在的一些事实。美国快速发展的商店橱窗、超市和更高的消费水平，对那些到美国探寻工业化方法的欧洲代表团产生了重要的影响。一位女性团员说道："别和我讲什么经济学，我只关心怎样才能买到一台洗碗机。"[105]参观者在计算购买一双尼龙袜所需要付出的工作时间时发现，英国妇女需要工作六个小时，而美国人只需要工作一个小时。



图6-8　福特在1958年布鲁塞尔世界博览会上展出的汽车。选自Boston Traveler，1958年10月21日

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Boston Public Library.

美国人生产的消费品在国外的展览会上成为了关注的焦点，特别是在1958年布鲁塞尔世界博览会上展出的汽车更是让美国人赚足了眼球。在1959年莫斯科举行的美国博览会上，时任美国副总统的理查德·尼克松带领苏联总理尼基塔·赫鲁晓夫参观了一间样板房，并且向对方详细介绍了这样一间能够让普通工人住得起的房子是如何通过大规模生产实现的，以及美国人是如何做出更多消费选择的。尼克松还赞扬了有计划地淘汰这一观点，并指出美国人需要不断地发明新奇产品实现更新换代。我们不愿意政府的高层在进行决策时总是把我们应当建造没有差别的房子这样的话挂在嘴边。

在第二次世界大战期间，流水线成为了民主政治的兵工厂；第二次世界大战后，它又成为了保证繁荣和民主的基石。然而，对于流水线的批评之声在20世纪60年代愈发突出了。

[1] 1平方英里＝259万平方米。

第7章　不满

我坚决反对将我们的精神食粮、歌曲、语言，甚至灵魂变成大规模生产的产物。

——约翰·斯坦贝克，《与查理同行》（Travels with Charley），1962年[1]

对大规模生产过度的赞美不仅彻底击败了法西斯主义，而且缓和了人们对技术性失业和文化同质化的恐惧。商人曾承诺流水线会成为普通人的聚宝盆，但是工人担心自动化会让他们陷入贫困。保守与激进的知识分子都坚信美国人的生活越来越乏味、重复和单调了。很多在郊区长大的孩子逐渐成为反主流文化的中流砥柱，他们的目标就是远离标准化的生活。总之，对于工人、知识分子和很多年轻人来说，从事大规模生产的社会明显缺少独立性、自发性以及创造性。人们对于流水线的不满也愈发强烈了。

在科幻小说中，自动化和机器人成为了自20世纪30年代发生的第二次世界大战以后的共同主题。在The Humanoids（1949）中，杰克·威廉姆森（Jack Williamson）描绘了一个由机器人主宰的人类世界，而这些机器人则成为了被过分保护、被视为自负的发明且承担一切风险的工具。[2]库尔特·冯内古特（Kurt Vonnegut）的《自动钢琴（1952）》为我们呈现了一个只由少数技术人员控制工厂和机器人，而大多数人类无所事事的世界。由此可见，19世纪的工人心里充满了尊严和骄傲。在一些老照片中，工人的脸上都表现出了对美好未来的期望，而他们也认为自己正在体验着新电气技术所产生的“神秘感”。[3]然而，一个世纪以后，电脑的出现几乎让所有的工作模式都成为了历史，而留给管理者的工作无非是观察机器仪表和处理偶尔发生的故障而已。一位管理者希望通过收购传统的农场，在不使用电力和自来水的情况下实现这一行业的复古，但是他很快便打消了这个念头，因为他无法忍受在没有现代科技的帮助下所面对的生活。有些心有不满的管理者希望将这些自动化生产系统彻底摧毁，并且重新找回人类劳动的尊严。他们随即与那些未能得到充分就业的卢德派成员结成同盟，并对多个城市的自动化工厂实施了破坏活动，然而，这次暴动很快就被镇压了下去。此后不久，人们又重新安装了流水线系统（见图7-1）。这一切似乎并没有让人们从确保自己不会失业的冲动中解脱出来。

菲利普K.迪克（Philip K.Dick）在Autofac中提出，自动化生产可能会导致严重的产品过剩。他认为在一个后核武器社会中，自动化的地下工厂将会提供人类需要的所有东西。虽然工厂实现了完美的运转，但是人们发现自己根本无法让这些机器停下来，而生产出来的过剩的产品又对世界的资源形成了威胁。[4]这本书只不过是对机器能够通过自己运转并控制的这一构想进行了些许改变，它描述的实际上并不能够被称为一个新故事。刘易斯·芒福德（Lewis Mumford）甚至将这些追溯到了亚里士多德和希罗的时代。[5]几个世纪之后，中世纪的钟楼成为了能够进行自动调节的机器的代表，它不仅能够和时间保持一致，而且可以在每天设定的时间由机器控制的乐手演奏动人的音乐。后来，更加精确的时间调控技术被广泛地应用于工业生产当中，每天的冲压工作就是其最好的体现。根据时钟的运动规律，让流水线上的工人有节奏地运动对于将工作分解成更加细致且更具重复性的工作来说是非常重要的一部分。接下来的工作就要求我们将由人工不断重复的工作转换成为机器操作。

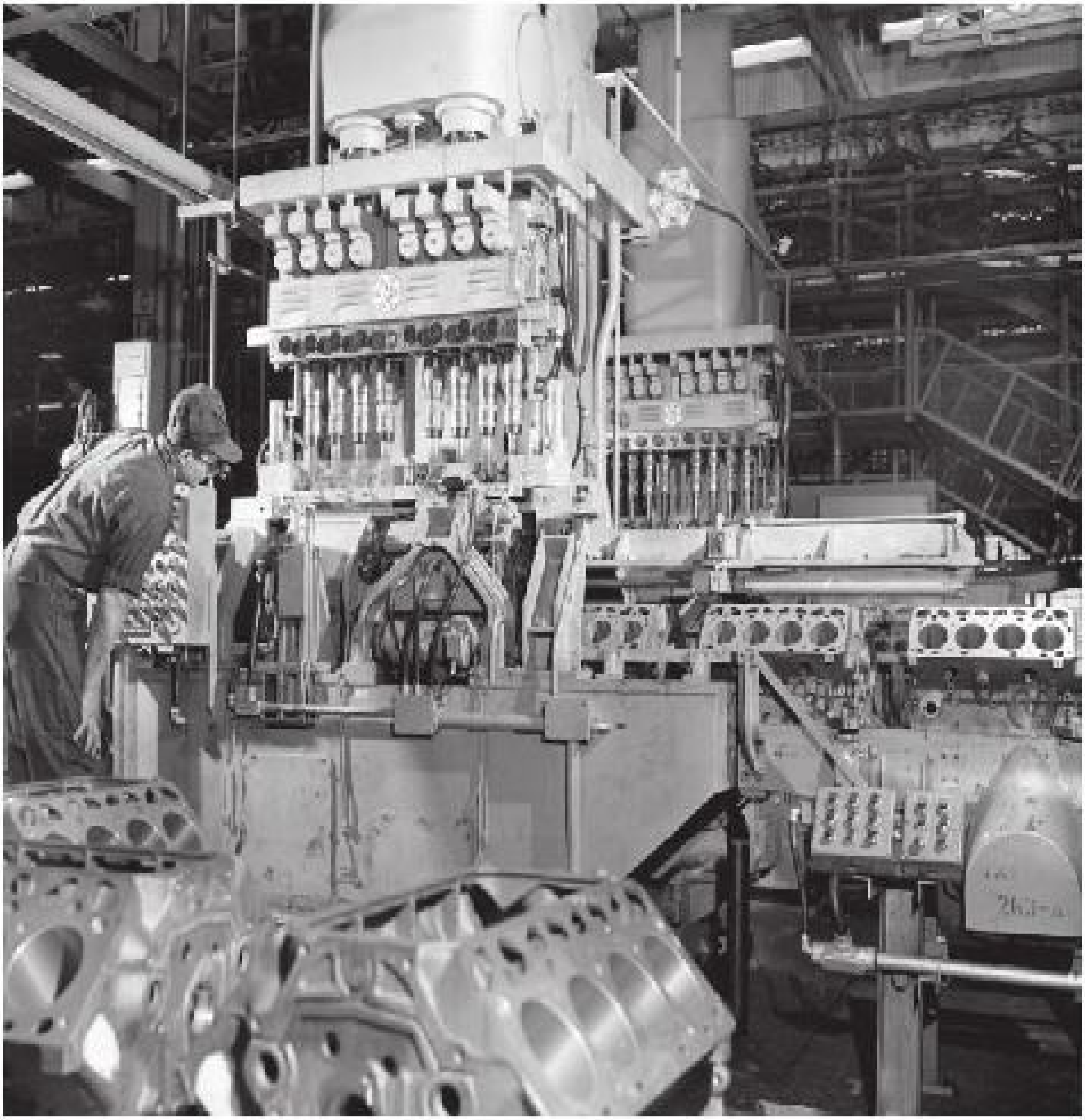


图7-1　1955年，福特的克利夫兰2号引擎工厂的自动化引擎生产

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Cleveland Public Library.

虽然机器人的形象在第二次世界大战之前一直是各种科幻小说中的主题，但是具有这些内容的书籍非常符合大众的口味。在1939年的纽约世界博览会上，西屋电气公司就推出了一款名为Elektro的铝制机器人，这个有7英尺高的家庭佣人预计在20世纪60年代上市销售（见图7-2）。Elektro的词汇储备量是700个，可以对一些口头命令做出直接回应。此

外，它还可以做出26个具体的运作，甚至包括吸烟和唱歌。Elektro和它的机器狗Sparky每个小时的演出都会吸引大批的游客驻足欣赏。如果这款机器人能够在1939年下线的话，那么一个设计更加复杂且用途更广的机器人也许会尽快出现在世人的面前。

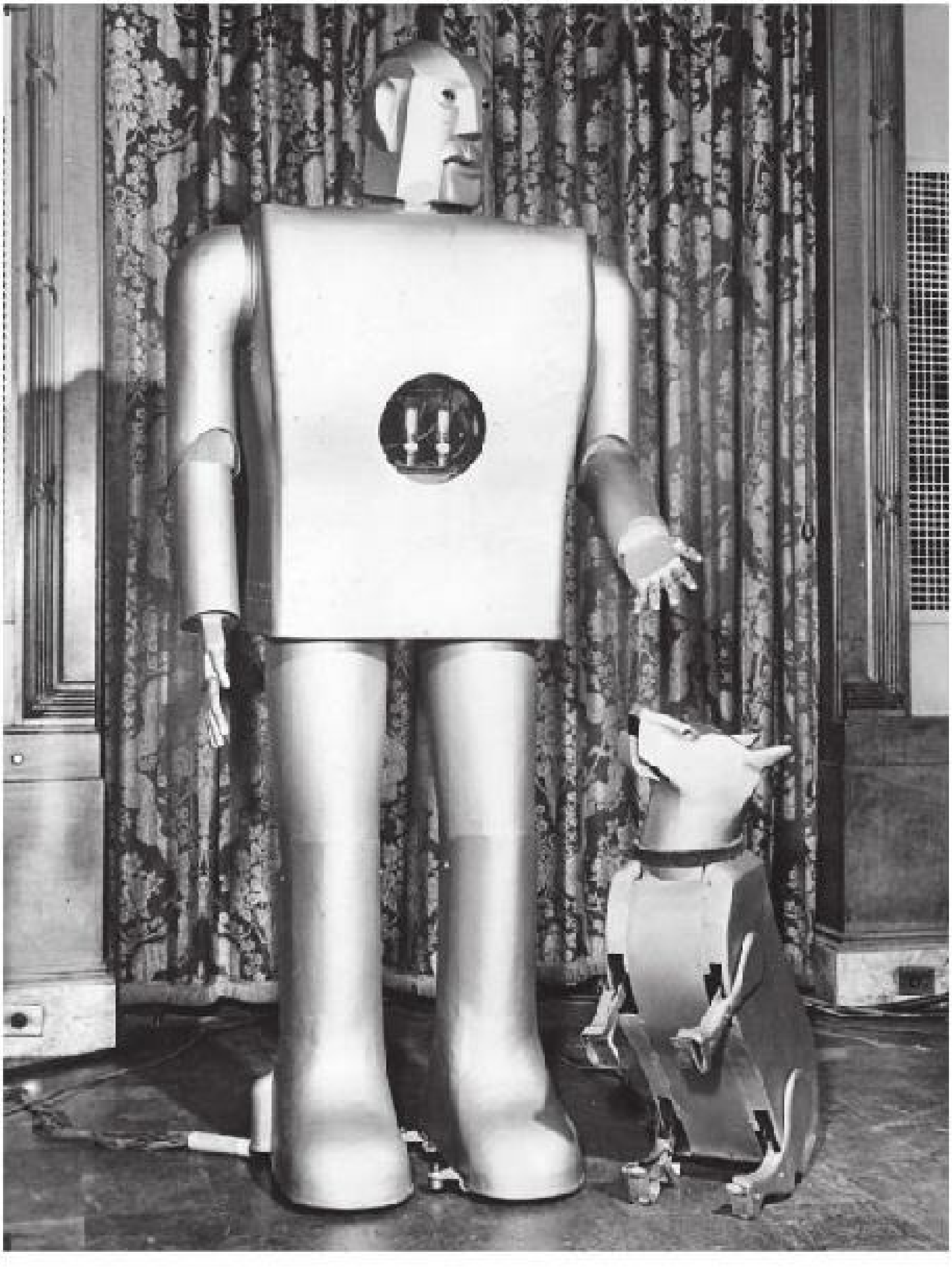


图7-2　西屋电气公司在1939年纽约世界博览会上推出的机器人Elektro和Sparky

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Cleveland Public Library.

实际上，机器人最开始取代的并不是国内的劳动力，而是像喷漆和焊接这种在流水线上最脏的工作。当然，这些工业机器人看上去与人类没有任何相似之处。每一个机器人都是针对具体的工作而设计的。很多机器人实际上只有一只“手臂”，而且与身体连接的部分不是腿而是轮子。人们肯定需要花费一些时间来接受这些机器人。到了20世纪70年代中期，美国的工厂里仍然还有大约6000个机器人从事着各种生产。对于工人来说，他们必须在自己干活的时候盯着这些机器人，而那些技术娴熟的工人还必须承担起设置和修理这些机器人的工作。

发明家和工程师一直都在梦想着建立一家全自动化的工厂。奥利弗·埃文斯（Oliver Evans）在18世纪80年代发明的全自动磨粉机就是人们早期取得的成就之一。[6]1940年，罗杰·柏林盖姆这样写道：“我们正在向着全自动的机器时代前进。”工人在流水线上从事的任何一道工序正在被机器所取代。我们可以由此认为一些社会哲学家在这上面的建议是正确的，而不是有针对性的咒骂。[7]第二次世界大战结束后不久，一位名叫戴尔·哈德尔的福特汽车公司副总裁创造了一个新词汇——自动化，随后便对福特的新布鲁克斯公园工厂展开了描述。[8]《财富》杂志在其刊登的一篇名为“自动化工厂”的文章中对那种不需要几名工人的工厂大加赞美，“自动化”这个词由此传遍了全国。[9]虽然布鲁克斯公园工厂有4500名工人，但是工厂的管理层仍然希望将工人的数量不断地削减下去。1948年，《美国机械师》杂志引入“自动化”一词，旨在说明自动化将机器设备应用于进出设备的工件的操作，以及将操作、消除碎片等工序在时间上与机器设备的运转达成一致，从而直接或者间接地让整条流水线处于按钮的控制之下。[10]“自动化”这个词也逐渐引起了管理层的注意。管理者开始考虑建造几乎不需要工人的工厂，从而也就解决了困扰他们的劳动力问题。

联邦政府通过对自动化领域的投资表达了对该项技术的支持。通用电气用于替代技艺熟练工人的可以连续运转的机床就得到了联邦政府的资助。类似的想法也应用在了生产钢琴卷纸上面（通用电气的雇员冯内古特，受此灵感的启发创作了《自动钢琴》）。当机械师通过削减部分

零件以达到精确、规范的目的时，穿孔带就能够记录他的一举一动。后来，当自动钢琴能够无限重复一系列的音符时，机械师的动作就可以随时得到回放。到1950年前后，自动化已经不再是加快单个零部件生产速度这样简单的事情了。诺伯特·维纳（Norbert Wiener）在其极具影响力的著作The Human Use of Human Beings中描绘了未来的汽车工厂。[11]这家工厂由一台高速运转的计算机控制着，它不仅能够执行各种指令，而且可以通过光伏电池等“感觉器官”收集信息，并且决定下一步的具体行动。我们绝对不能把这样一台计算机视为一个孤立的大脑，而应当把它看作一个完整的动物。维纳还指出，类似的工业体系已经在诸如罐头加工、轧钢、电线和锡板厂、炼油厂、化工厂等从事连续加工的产业中发展起来，特别是在造纸厂，自动化的应用可以实现不间断的产出。[12]美国人早在1932年的时候就发明了一种能够每分钟检测300个真空罐头的机器，这台机器可以自动地将那些密封程度不好的罐头挑拣出来（见图7-3）。由于在计算机控制下的工厂能够自动进行质量把关且实现表态输出，因此维纳断言未来白领和蓝领工人的工作势必被这些机器所取代。[13]维纳还预测那些非常无聊的工作将在今后的20年里彻底消失。他之所以认为这种趋势是不可逆的，是因为实现自动化生产的工厂实际上等同于奴隶劳动的经济当量。任何想要与之竞争的人必须接受“奴隶级别的工资”。维纳意识到自动化必将导致严重的失业，他呼吁自动化工厂应该更多地考虑工人的福利以及增加他们的闲暇时间、丰富他们的精神生活，而不应该将注意力全部集中在利润上面。[14]他在1949年写给美国产业工会联合会（CIO）的领导人沃尔特·鲁瑟的信中警告说，自动化将在未来10年的时间里对就业问题构成最大的威胁。[15]除了警告之外，维纳还敦促联邦政府实现对自动化监管的有序过渡，从而让工人避免突然遭受永久性失业的痛苦。[16]

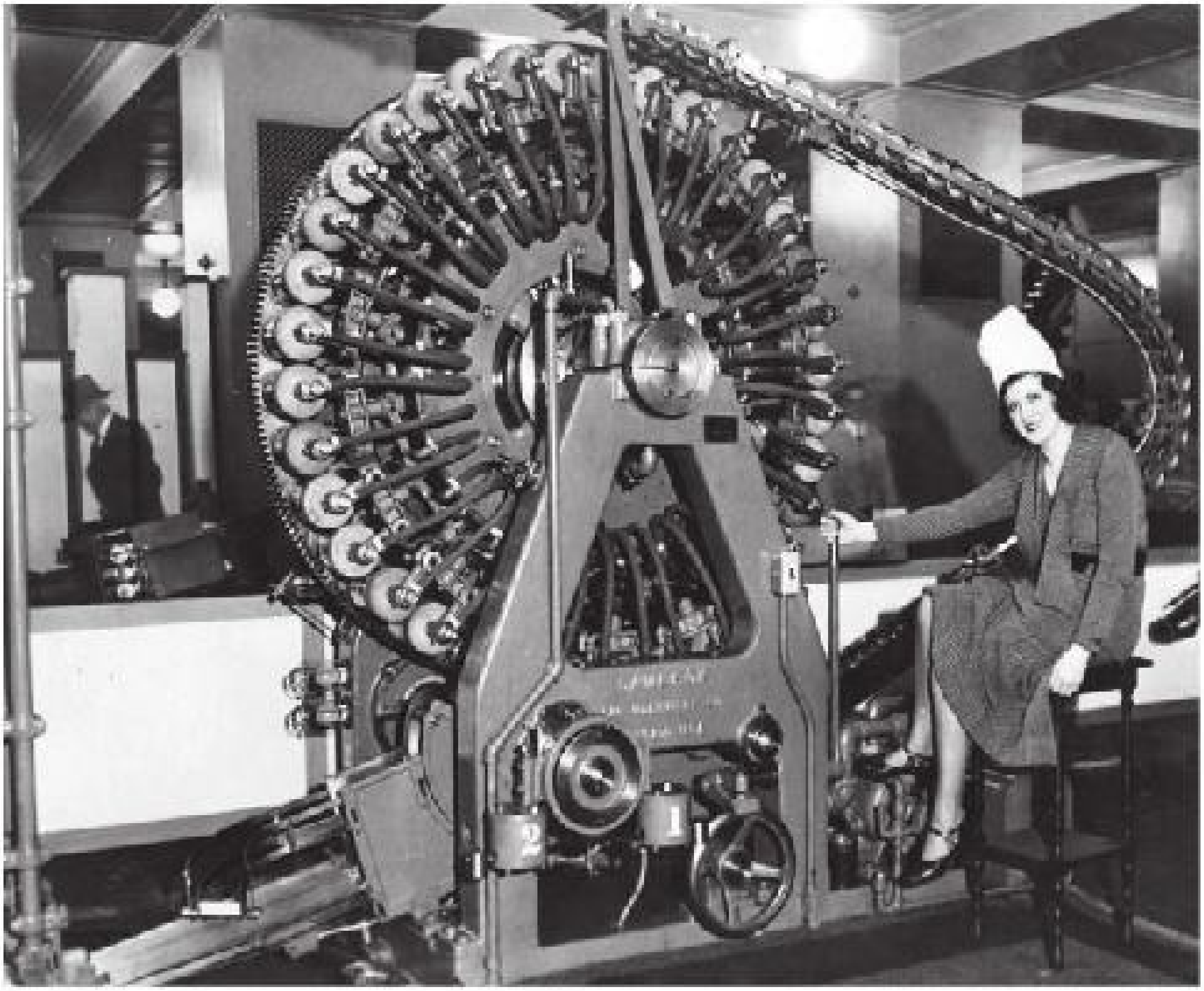


图7-3　1932年在芝加哥灌装机械和物资协会大会上展出的机器设备。该设备利用真空测试法检测罐头是否存在漏气的问题。这台机器能够每分钟检测300个真空罐头，并且将那些不符合要求的罐头剔除出来

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Cleveland Public Library.

1950年，维纳认为自动化将会采取录制回放的方法。重要的信息必须在工人和工会代表在场的情况下记录。1958年，全美大约16000台自动装配机当中的一半都应用于汽车产业，剩余的机器则主要服务于大批量生产相同产品的工厂。通用电气在斯克内克塔迪工厂安装了3条生产电动机的自动化生产线。此外，流水线上的机器人把各种零部件插入事先在电路板上预留的插孔的方法，让电视和收音机也实现了自动化生产。然而，由于汽车产业的规模与复杂性等因素，自动化技术通常会在零部件的生产上得到快速的发展。美国铁姆肯公司在底特律的自动化工

厂每年能够生产3000万个轴承，而且售价也比传统工厂生产的轴承价格便宜15%。然而，铁姆肯工厂的成本费用却是其他没有实现自动化生产的工厂的2.5倍。除此之外，铁姆肯的工厂里居然还雇用着700名工人。公司给出的解释是：我们的流水线需要这些工人。比如对轴承进行现场检查、重新设置机器、锐化刀具并将其准确接入刀架之中，然后用这些工具替换那些破损的工具、加注润滑油、调整，以及检修机器等。在生产内部轴承套圈及组装轴承的6条生产线上，铁姆肯的工程师认为工人执行两次手工操作的效果要更好一些。[17]铁姆肯工厂工人的人均生产效率是传统流水线工厂的400%。然而，铁姆肯的利润并没有随着效率的提高而增加，这主要是因为技术娴熟的工人还要花费时间照顾那些昂贵的机器。

此外，自动化工厂的重组成本也是非常高昂的。福特位于克利夫兰的第一家自动化工厂原本计划生产10年的引擎，但是消费者对于大马力汽车的需求让福特在5年之后被迫拆除现有的流水线。在吸取了这个代价昂贵的教训之后，福特开始引进一些能够发挥新作用的更加灵活的机床。几年以后，福特在俄亥俄州的莱马（Lima）工厂开始为埃德塞尔汽车生产V-8引擎。在埃德塞尔汽车遭遇市场滑铁卢之后，福特不得不将整条流水线重新改造，以适应Falcon汽车的六缸发动机的生产需要。由于福特从克利夫兰工厂汲取了不少经验，他的很多机床都可以反复使用。为了能够让流水线平稳运转，自动化机器设备的复杂性往往使得安装需要几个星期甚至几个月的时间；在设备安装期间，工厂的生产只能断断续续地进行。[18]在自动化工厂里，需要半熟练工艺的安装和机械操作伴随着保养和修理工作的同时进行才能够达到一个待遇优厚的、自动化工人的水平。[19]考虑到建造这样一个非常复杂的工厂所需的高昂安装成本，以及为工人支付的高工资，不论这家企业是否依靠产品主打市场，总之自动化实际上并不是一桩省钱的买卖。工厂生产的产品种类越多，它需要更换的产品模型就越频繁，自动化的价值也就因此变得越来越小了。

回放系统虽然发挥了一定的作用，但是很多工程师的梦想是在不需要人工中介的条件下从电脑向机器直接传送技术参数。这种数字控制方法让管理层顺理成章地获得了对工人的控制权。[20]数字控制是计算机辅助设计（CAD）和计算机辅助制造（CAM）的重要组成要素。CAD和CAM的目标是将设计者在屏幕上所表达的想法直接转化成为告诉机器如何制造产品的指令。这一宏伟蓝图需要将工人掌握的全部技能和工作惯例全部转化成为计算机代码。至少从理论上来讲，数字控制只需要将

某些不同的东西进行重新设计，并花费一些时间改变计算机的指令就可以了。由于机器（机床）的生产效率是传统机器设备的数倍，因此它就可以有效地取代两三个技术工人。[21]将技术工人彻底淘汰是自动化生产的终极目标。[22]自动化机器自身能够做出任何改变，而且它们从来不会生病，也不会要求加薪，更不会集体罢工。

20世纪50年代的报刊解释了福特工厂的工人是如何对那些可以取代75个汽车工人，且每小时能够生产100个引擎的自动化机器进行管理的。[23]另外一篇报道曾经宣称，自动化可以让一个人将复杂的燃气管道从新墨西哥直接延伸到威斯康星。利用微波通信、雷达和新型的追踪系统，人类可以监控并且从千里之外传送天然气。美国众议院小组委员会主任在1962年发表的“失业与自动化的影响”一文中写道：“对技术性失业的恐惧已经成为几百万美国工人不得不面对的现实。”[24]然而，他又表示到目前为止还没有确切的证据证明人们的这种担忧。1870～1960年，工厂的生产效率虽然翻了两番，但是全国的就业人数并没有下降。

需要注意的是，那些无须任何技能以及只需要半熟练技术的工作岗位却在不断地消失。20世纪50年代，美国的工业生产总值增加了43%，而蓝领工人的数量却下降了10%。其中包括94000名装配电工、80000名钢铁行业工人，以及250000名煤矿工人。[25]然而，煤产量在这期间上升了96%。[26]由于电梯的出现，大约40000名电梯操作员失去了工作岗位。[27]电报行业也因为自动化装置的应用导致了57000个工作岗位的消失。[28]一名匹兹堡的钢铁工人抱怨道：“在经历了19年的等待之后，新的机器和新的方法终于出现了，正是他们让我所在的整个部门彻底成为了历史。”[29]这些工人自从失业以后几乎很难再找到合适的工作，因为面对全新的工作，他们根本不具备这个行业所要求的任何技能。

1953年，美国汽车工人联合会（UAW）在其代表大会上提出的一项决议中警告说，自动化将为社会和经济带来灾难，而工人则会处于闲散和饥饿的状态——由于围绕在他们身边的机器怪兽不能够取代他们消费者的地位，因此作为产品制造者的工人全部成为了过时的“产品”。[30]在支持这项解决方案的人中，来自福特克利夫兰汽车工厂的代表宣称：“我们在克利夫兰工厂的78名工人正在干着胭脂河工厂770名工人的工作，我们已经在生产上超过了他们，而我现在所代表的不是广大的工人而是这些机器。”[31]当福特汽车公司的官员带领沃尔特·鲁瑟参观克利夫兰的工厂时，他们告诉鲁瑟这里的所有新机器设备没有花工会的一分钱。鲁瑟随即回应道：“我看他们那里的人也没有一个去买新福特汽车

吧。”[32]

技术性失业造成的大面积恐慌让这个焦点话题直接出现在了总统艾森豪威尔的新闻发布会上。1955年，艾森豪威尔在对这类问题的答复中说道：“同样的事情已经持续了150年，而同样的担忧也伴随着我们的生活从未间断，但是正在发生的一件大事让我们找到了利用更少的工时进行生产的方法，而我们也因此有了更多的工作要做。”[33]两年之后，艾森豪威尔宣布：“即使是在节省时间和人力的情况下，我们也要给予工人足够的机会使其在道德、知识和文化上得到发展。因此，我相信自动化非但不是一件坏事儿，反而是人类的巨大进步。”[34]很多评论家对艾森豪威尔的讲话充满了乐观的情绪，各大报刊也纷纷在头版以“自动化的目的旨在创造新的自由”和“通用电气走在了自动化的前沿”等为标题大肆宣传自动化。[35]爱德华R.莫罗（Edward R.Murrow）则对此表现得有些悲观。他在一个小时时长的关于自动化的电视纪录片See It Now中将自动化的历史追溯到了从奥利弗·埃文斯到IBM的最新电脑驱动机器的所有时期。他在节目中让自动化的支持者以及质疑者都表达了自己的观点，其中就包括沃尔特·鲁瑟和其他加入工会但现在失业的面包师。[36]

1960年，民主党在其全国性纲领中宣称，鉴于解决大批婴儿潮时期成长起来的大学毕业生和由于自动化等技术进步而无家可归的工人的就业问题，美国经济将会因此得到更加快速的发展。[37]约翰F.肯尼迪政府的劳工部长阿瑟J.戈德堡在为《纽约时报》撰写的一篇专题文章中指出，詹姆斯·瓦特为他的蒸汽机设计的数字控制，以及查尔斯·巴贝奇发明的计算器不仅为今天的提炼石油、制造炮弹、烤面包、制程化学品、发电、制造发动机组、挖煤等大规模的自动化加工生产铺平了道路，而且为社会提供了上千个工作岗位。[38]戈德堡看到了这种进步的人力成本。他引用了塞缪尔·龚帕斯关于伦敦的丝织工人是如何在19世纪50年代受到新机器的冲击而逐渐失业的回忆录中的一句话：“没有人会想到这些工人的工作就这样被机器取代了。”戈德堡认为100年之后的美国会在这方面做得更好，而他们的再培训计划将致力于为这些工人的重新上岗提供服务。正如艾森豪威尔那样，戈德堡认为自动化的长期影响是积极的，因为它减少了重体力劳动，从而让工人在有机会接触高等教育的同时获得更多的闲暇时间。同时，他还提出技术性失业的阴云正在笼罩着那些以工业、采矿、纺织和制造业为主的城市。[39]一份报纸上的文章这样写道：“难道自动化就是人们希望获得更多闲暇时间、廉价商品和持续增长的经济所找到的答案吗？难道弗兰肯斯坦式的科学怪兽真的会将人类和他们的工作一起毁灭吗？”[40]

宾夕法尼亚州的民主党众议员埃尔默J.霍兰在写给肯尼迪总统的信中写道："当新式机器或者电子设施投入生产时，很多行业为工人提供的保险合同能够确保他们不会受到伤害或者被解雇。然而，当他们因为退休或者辞职等原因离开工作岗位的时候，工厂是不会再去寻找这些人的替代者的。"[41]阿瑟J.戈德堡还列举了另外一个类似的关于工人数量减少的例子，当一家保险公司安装了一台大型计算机以后，该公司某个部门的员工数量一下子从198人下降到了85人。这家公司虽然成功安置了那些被裁掉的员工，但是自动化的出现实实在在地减少了超过一半的工作岗位。在意识到很多公司都会出于这种原因而减少大量工作岗位之后，沃尔特·鲁瑟提到数千名因为自动化而被辞退的工人登上了技术性失业的大名单。[42]鉴于此，鲁瑟建议在减少工作时长的同时为更多的人提供工作的机会。

通用电气的董事会主席宣称，有些人之所以会出现暂时性的技术性失业，是由当前技术水平的变革所导致的，政府和各个行业之间都要意识到它们有义务做好对这些遭遇不幸的家庭的转型过渡工作。[43]但问题是进行怎样的过渡呢？肯尼迪总统认为技术性失业是对美国民主的主要挑战，实际上，在20世纪60年代要想在推广自动化的同时保持充分就业，就必须找到能够替代这些设备的人。此外，他还坚信在未来10年的时间里，政府每周都会为那些因为机器而失业的人提供25000个新的工作岗位。[44]有些人还预测技术性失业率很有可能在1970年以前达到10%的水平。[45]1962年，美国国会通过了联邦政府人力资源开发和培训相关法案，旨在帮助那些失去工作的工人。然而，包括彼得·德鲁克在内的众多评论家认为自动化不仅不会导致永久性的就业危机，反而会在提供更好的工作与更多的闲暇时间上发挥积极的作用。[46]对此持乐观态度的人预测从第二次世界大战开始，工厂的生产率将达到每年3%的增长（实际的增长率是50%），[47]而且工人很快就将实现每周工作少于30个小时以及50岁之前退休的目标。这种盲目乐观的态度在1964年的纽约世界博览会上达到了顶峰，各种报纸杂志和图书都在大肆宣扬自动化将要把人类从辛苦的工作中解放出来的观点。[48]

相同的观点也在欧洲和日本占据了主导地位，人们纷纷把自动化与在第二次世界大战中遭受重创的工业重建工作联系在一起。德国政府给予国内的企业税收优惠的政策以鼓励他们全面地接受自动化。法国雷诺公司一度希望通过自动化生产彻底实现其生产率快速增长的目标。日本的公司也同样不甘落后。然而，欧洲工人的工会组织不仅力量强大，而且在政治上也是一股不可小视的力量，因而要想让它们接受自动化这样

的巨大变革势必要得到工人的认可。各国的社会党在选举的过程中通常代表着工人阶级的利益。欧洲工人的最低工资标准逐渐超过了美国工人的标准，而且欧洲工人所享受的医疗保健服务也不再是一种员工福利，而是与他们公民身份联系在一起的权利。美国的汽车产业联合会虽然在高工资以及附加福利方面与欧洲相差无几，但是他们的政治影响力远不及他们的西欧同行。在20世纪70年代的那段困难时期里，美国的最低工资标准一直没有得到提高，而且其提出的全民健康保障计划更像是一种不切实际的幻想。因此，美国的工会领导层逐渐倒向右翼。在20世纪40年代初期的某些政治事件中，美国的工会领导者与其他阵营建立了同盟关系。美国的工会领导人在冷战期间几乎与外国的工会组织达到了完全对立的程度。[49]此外，他们还拒绝与美国的新左派和由激进者与成立反主流文化的反战抗议者组成的松散联盟为伍。已经极具保守主义色彩的工会组织甚至在1972年的总统选举中反对民主党的总统候选人乔治·麦戈文，转而站在了理查德·尼克松一边。他们不仅采纳了被广大工人所蔑视的流水线工厂的技术控制理念，而且成为了受到青少年所摈弃的冷战政策的拥护者。

1970年，福特汽车工厂每四个工人当中就有一个人选择辞职或者在没有任何征兆的前提下旷工，而且这种情况越来越普遍。通用汽车的工厂每天也有5%的工人没来上班。有些工厂的工人缺勤率达到了7.5%，特别是在周一和周五的时候更加突出。[50]纵观全国，只有1/50的管理者认为20世纪70年代的工人比前几代工人更加尽职尽责；另外有63%的人发现这种情况比之前还要糟糕。工人在接受采访时对工资和工作环境都表达了不满。在1971年对通用汽车的工人进行的一系列采访中，有70%的工人表示不愿意再从事流水线工作，而且每一位受访者都表示，如果他们可以重新开始自己的生活的话，他们肯定会选择其他的职业。这些受访的工人中没有一个人承认自己属于激进分子，只有16%的人称自己是自由主义者，不过他们都对当前的情况表示深深的不满。[51]对流水线工厂不满程度最高的当属那些年轻人，这些留着披肩发，穿着宽松的衣服、喇叭裤，偶尔佩戴着和平徽章的年轻人暗示着不论从管理者还是工会的角度出发，他们已经与这种从上而下的控制体系格格不入了。

与此同时，在大学校园里占据主导地位的青年文化正在从冷战初期的知识分子和作家那里吸收着排斥着标准化和大规模生产的理念。这些人中包括了艾伦·金斯堡、刘易斯·芒福德、大卫·里斯曼以及约翰·斯坦贝克等人。他们从不同的角度抨击了自动化、同质化和任何减少人类作用的职业。一部对20世纪中叶美国文学的调查报告显示：“大规模生产

直接导致了群体思维、大众情感和大众娱乐的出现……机器设备就是这个繁荣时代的统治者和已经登上王位、受人顶礼膜拜，而又让人爱恨交加的国王。”[52]德怀特·麦克唐纳在其1953年出版的畅销书A Theory of Mass Culture中痛斥了那些发行量很大的杂志采用廉价的、标准化的，以及公式化的思路和文章来宣扬诸如在底特律生产的汽车零部件这些产品的行为。他指出，在大规模生产的时代，艺术工作者不再依靠脑力劳动的现状与产业工人不再从事手工劳动的遭遇竟然如出一辙。[53]

对文化同质化的批评至此已经成为常态。欧内斯特·范·登·哈格在其1957年发表的文章Diogenes中宣称："由人工进行的标准化生产同样需要经过标准化训练的工人来完成工作。"美国面包产业的质量问题就证明了这种观点的不实。首先，在磨粉和烘制阶段，面包是没有任何味道，也没有任何营养成分的，而在这个过程之后才会再次添加某些维生素。这一点与几乎所有的大规模产品都是非常相似的。制造者和消费者都是通过大规模生产实现了同质化和同一性，只不过大规模生产出来的产品不会像面包那样需要再单独添加维生素罢了。在美国，这种对个人及其生活进行像流水线一般的定型、包装和分配的模式已经非常普遍了。大多数人自始至终都生活在一种不稳定的大规模生产和居无定所的状态当中。例如，我们的人民在医院里出生，在自助餐厅里获取食物，在饭店里举行婚礼，直到死后化为灰烬。美国人似乎在生活的各个方面都能够做到效率与节约，但是人们的个性和持续性被无情地剥夺了。[54]根据范·登·哈格的观点，对消费者做出的自由选择商品的承诺看起来就是一种错觉："正如当人们在上班、演出和去其他地方的路上指责混乱的交通以及其他人那样，交通信号灯的变幻让我们始终处于被驱使的状态中。[55]个人也就因此失去了对自己生活节奏的控制权、自主权，甚至分辨是非的能力。"

另外一些批评家则指出公立学校就像流水线一样变得越来越模式化。类似多项选择题这种类型的标准化测试已经在全国范围内得到了广泛的实行。学生申请入学时必须通过由美国大学理事会以机器进行评分的学习能力倾向测验。Journal of Teacher Education杂志的编辑纷纷表示，学校正在大规模制造高智商且失去独立思考能力的服从者，或者是只会机械性学习的学生。此外，医院的医生也出现了对病人越来越失去耐心的现象，他们只把病人当作流水线上那些任人随意处置的食物，而丝毫不去考虑病人的感受。[56]通过上面的叙述，流水线似乎更像是极权主义的同义词，而不是民主的保护伞。在美国宣布参加第二次世界大战之前，该刊就曾经多次犀利地表达过这种观点。1941年，哥伦比亚大学

的副教授克莱德·米勒这样写道："不管你把流水线称作集体主义、极权主义，还是独裁主义，它都会对我们这一代人产生可怕的冲击，对流水线广泛的宣传让人们自然而然地相信流水线产品是与受到严格管制的工人分不开的。"例如，人们把福特位于密歇根州的汽车工厂比作纳粹德国的工业工厂。[57]凡是与纳粹德国联系在一起的事物在第二次世界大战初期是非常不受人欢迎的，但是这一切在1960年的时候又成为了普遍的社会现象。

很多人对标准化食物的快速增加以及通过数量衡量文明程度的做法感到了不安。在1962年出版的畅销书Travels with Charley中，约翰·斯坦贝克在开着露营专用的皮卡汽车环游美国时对美国人的生活质量进行了仔细思考。也许斯坦贝克本人就坐在大规模生产的汽车里，但是他对标准化并未表现出应有的兴奋：我坚决反对将我们的精神食粮、歌曲、语言，甚至灵魂变成大规模生产的产物。[58]在1939年出版的小说The Grapes of Wrath中，斯坦贝克描述了地主是如何通过大规模生产的拖拉机驱赶数百万佃农的情景，而那些无家可归的农民则必须跨越整个美国寻找新的安身之所。然而，斯坦贝克同样看到这些被机器取代的农民，就像大多数美国人一样，依然对这个拥有十足马力、气缸爆发出怒吼声的拖拉机表现出了赞美之情。[59]

中产阶级表面上显示出来的标准化预示着人类正在朝着盲目同质化的方向靠近。在1956年的电影Invasion of the Body Snatchers中，对那些千篇一律、毫无生气的郊区生活进行了批评。在影片中，在蚕茧里生长的外星人占领了一个典型的美国小镇，并且利用一种类似僵尸的复制品替代了原有的居民。有些人开始担心美国人正在变成冰冷的机器上的一个齿轮，或者成为畅销书A Nation of Sheep中的那些绵羊。[60]批评家还对有必要与流水线生产共存的"丢掉文化"进行了抨击。由于消费者厌烦了现有的商品并且希望获得最新款式和颜色的产品，因此售价低廉的大规模生产的产品让消费者认为是时候取代那些耐用的手工制品了。流水线生产的商品摆满了仓库，以至于人们不得不逐渐将这些商品堆放在垃圾场和垃圾填埋场里边，由此还导致20世纪60年代出现了"垃圾危机"。随着近年来政府对环境问题的关注程度越来越高，在空旷的广场燃烧成吨的垃圾已经被视为环境污染。1948年，纽约城开始向斯塔滕岛倾倒垃圾，截至1994年，该岛的面积已经相当于25个吉萨大金字塔的面积了。[61]

凡斯·帕卡德对流水线的批评也成为了大众关注的焦点之一。帕卡

德的一生既经历了20世纪30年代的贫困时期，也经历了第二次世界大战期间的配给制生活。大规模生产消费品的突然出现让他感到非常吃惊。他对人们在产品包装上花费数百万美元，而后又将商品转手扔掉的做法提出了批评。同时，他还对向青少年发放信用卡，以及通过提前消费的手段购买产品的行为进行了谴责。帕卡德推崇简朴的生活方式，厌恶有计划的浪费和超额消费，他呼吁人们的生活应当有所节制。帕卡德在1960年出版的畅销书The Waste Makers中对美国人正在消失的诸如坚韧、节俭和自力更生等传统价值观感到叹息。从某些方面来说，数量不断增加的大规模商品大部分都是用塑料生产的。1976年，根据泰德·斯坦伯格的环境历史著作Down to Earth的记载，更多的塑料产品正在以几何式的增长走下流水线，而钢铁、铜和铝制产品的数量则越来越少。[62]被废弃之后的塑料制品既不易腐烂又不会生锈，只能通过上百年的时间自行降解。这一切似乎正是我们这个充满浪费和仿造品的社会的真实写照。

左翼政党对被视为代表资产阶级的郊区生活予以了批判。马克思主义者公开抨击用户至上主义就是商品崇拜主义。马克思认为，在匠人社会中，当木匠用手工的方式打造一张桌子时，其使用价值与它和劳动之间的关系是很清晰的。但是在资本主义社会中，产品失去了其与制造者之间的联系，而其价值则是以货币这种抽象的形式表现出来的。然而，当我们对劳动进行细分并且实现自动化以后，物体的来源本身便不再重要了。在现代社会中，货币成为所有人类劳动的直接表现形式。从此以后人类将以纯粹原子论的思维方式按照社会生产过程将彼此联系在一起。人们彼此间之所以会相互疏远，是因为他们自己的生产关系将形成一种特殊的物质形态，而这种形态将使他们拥有独立的控制和有意识的个人行动能力。[63]哈维·史威多斯发现将流水线上的工人进行隔离，会使他们与生产之间不存在任何有意义的关系，而且还让工人之间的接触降到最低。

商品崇拜主义意味着人们对流水线生产出来的商品存在着广泛期望的同时，还对与生产有关的工作存在着鄙视的情绪。这种矛盾的思想在1965年宣传福特的新型野马汽车的大型实景歌舞演出中受到了广泛的关注。福特汽车的高管李·艾柯卡为了让这款新型汽车加入摇滚乐的元素，与致力于鼓励年轻人在暑期参加工作的联邦经济机会办公室共同在CBS电视台举办了一期90分钟的节目。值得一提的是，包括马文·盖伊、玛莎与凡德拉合唱团、至高无上合唱团和四顶尖乐队在内的众多演出嘉宾都来自底特律的摩城唱片公司。与他们一同演出的还有雷·查尔

斯、正直兄弟、约翰尼·马蒂斯、赫尔曼的隐士们合唱团和汤姆·琼斯。演出的名称为What’s Happening Baby，由纽约著名的DJ默里·考夫曼（人称老“K”默里）亲自主持。作为音乐视频领域先驱的玛莎与凡德拉合唱团，她们在一条流水线上翩翩起舞的同时，嘴里还唱着“我们无处可逃”[64]（见图7-4）。正如一名记者在日后总结的那样，在福特底特律汽车生产线上手舞足蹈的玛莎与凡德拉合唱团的三名成员就像学校里那些任性的女孩子一样。在乐队其他两名成员的跟随下，（玛莎）里夫斯跳上了一辆正在组装的“野马”牌汽车（野马象征着当时反叛的年轻一代），在汽车沿着流水线前行的时候，一个闪闪发光的引擎被放到了底盘上，而三位歌手仍在继续唱着“我们无处可逃”。画面背景上的流水线工人虽然全神贯注地工作着，但是看上去显得有些不知所措。[65]三位女歌手自由的舞步与流水线前男性工人重复性的动作形成了鲜明的对比，观众可以从这首歌中明显地看到就在她们变换位置的时候，流水线上的工人就像她们在歌中所唱的那样，几乎没有躲闪的空间。联邦经济机会办公室希望年轻人多多参加暑期工作，但是玛莎与凡德拉合唱团将无聊的流水线工作与她们那带有女性气质、安逸和逃避色彩的表演一起呈现在了世人的面前。那些不愿意与玛莎在疾驰的野马牌敞篷汽车上兜风的人难道真的想把自己拴在流水线旁边8个小时吗？



图7-4　玛莎与凡德拉合唱团在福特的胭脂河工厂。该照片刊登在1965年6月15日的《底特律新闻》上

资料来源：Courtesy of Detroit News.

野马汽车的设计理念是以美国婴儿潮时期为背景的，它在推出后不久便受到了市场的热烈追捧。实际上，野马汽车是在1964年4月下线的，也就是在第一批婴儿潮的孩子高中毕业前不久。像弗兰克·辛纳特拉、戴比·雷诺兹这样的名人也纷纷加入了购买野马汽车的行列。在电影Bullitt（1968）中，史蒂夫·麦奎因驾驶着一辆野马汽车在旧金山崎岖的山路上演了一幕长达10分钟的汽车追逐戏，这部电影也被外界视为最伟大的汽车特技表演之一。[66]野马汽车简直太刺激了，它绝对不是制造业的产物。

尽管流行文化对大规模生产不屑一顾，但是流水线的影响力已经覆盖了农业和食品加工业。早期的嬉皮士对有机食品的接受，正如很多的植物和动物产品为了适应机器设备的需要而进行重新改良。科学家研制出了外皮更薄的西红柿，人们可以在它还是青色的时候通过金属的手指进行采摘，然后把这些西红柿放入仓库通过化学的方法将其培育成熟。然而，消费者却抱怨说这种薄皮的西红柿一点儿味道都没有。同样地，1935～1955年，小鸡的饲养经历了全新的变革，它们的平均重量增加了80%，达到了4.7磅重。人工孵化的小鸡只能待在狭窄的笼子里。这些小鸡实际上成为了将谷物转化成为肉类的不断运转的流水线上的可互换零部件，这些家禽的肉通过装配有脱毛机和电脑控制的能够检测出有缺陷家禽的数字照相机的高度自动化的屠宰场进行后续加工。[67]这种食品生产的方式逐渐形成了规模，与此同时，消费者对有机肉类和家禽自由放养的需求也越来越大了。

对技术性失业的恐惧，对社会生活的标准化、垃圾的大量产生和大规模生产的毫无味觉的食品的担忧已经成为各大主流报刊、调查团体，以及专题研讨会上讨论的重点内容，而且越来越多的人对雅克·埃吕尔（Jacques Ellul）于1964年出版的英译本著作The Technological Society产生了浓厚的兴趣。[68]作为法国波尔多大学的法学教授和历史学家，埃吕尔认为，对自由的威胁要远远超过其对任何一种意识形态所构成威胁的技术体系而言，其重要性之所以强于政治体制，是因为技术体系已经席卷了整个社会。与自然世界的接触渐行渐远的人类正在成为技术化的附庸。现代人类的生活正在以表面上的效率和秩序等价值中立标准进行重新定义和组织，而这些效率和秩序又会形成新的法则以及强迫人们接受技术发展的规范。在封闭的人工创造的世界里，人类发现自己已经“无路可退”；他们已经无法突破技术的天花板再次寻找那个曾经被人类千百年来所传承的古老的社会环境。人们除了适应这个由技术创造并且主宰人类社会的人工环境之外，已经没有其他的选择了。然而，我们的城

市将不会再有白天、黑夜与冷暖之分，到处都充满了漫天的电视新闻、拥挤的人群，一切都是那么的盲目和无序。所有的人都要依靠制约自己的外部关系实现与外部之间的平衡。能够让我们失去天性的技术机制越发达，人工技能所要面临的困境就越大。[69]总的来说，技术的应用与流水线生产具有异曲同工之处。自然环境、工作流程和文化价值这些互相毫无关联的事物经过重新整合便成为了一个全新的事物，而每个人作为独立的个体则发挥着比之前更小且无足轻重的作用。

埃吕尔的论证给予了其他对流水线文化进行激进抨击的人更多的支持。20世纪50年代的“垮掉的一代”和20世纪60年代的反主流文化全都对机械化采取了蔑视的态度。艾伦·金斯堡在其诗歌Howl中对大规模的标准化生产进行了攻击，抨击了理性化的社会，并且将其视为思想已经完全机械化且被金钱笼罩的摩洛神的化身。[70]金斯堡宣称：“我根本忍受不了美国的机器带给我的压力。”此外，他还非常风趣地将诗歌的创作与大规模生产联系在了一起：

我的诗歌如同亨利·福特那样，每个诗节都要像他的汽车那样自成一体，特别与众不同。

美国啊！我的每个诗节要卖你2500美元，但是对于那些古老的诗节，我每个再便宜500美元。[71]

“垮掉的一代”正在寻找远离工厂的那种真实性，寻求着乡间小路上的那种未知且独特的事物。

大学成为了“垮掉的一代”现实中的交汇点。这里充满了对标准化和浪费的批评、以及各种反战运动。每一个组织都在用其特有的方式抨击大规模生产，它们都受到了民权运动的胜利和道德热情的激励。刘易斯·芒福德总结道，大规模抗议、静坐和骚乱的频发已经取代了人类的语言，他们似乎要打破由巨大的机器表面那层自动隔离装置的束缚。这些行为正在利用它那掩饰自身缺陷的特性来拒绝一切不受欢迎的信息，或者在对那些可能会破坏其体系的信息进行转换时将其封锁。[72]抗议者正在试图重新开启双方的交流。然而，在等级体系森严的工厂，工人的声音根本得不到重视，而我们的社会也由此走向了尊崇自动化而非提倡对话的道路。芒福德认为，工厂一旦实施了自动化管理，那么任何人都不能够反抗或者增加新的工作指令，而只能选择接受这一切。从理论上来讲，机器是不可能允许任何人偏离经过完美设计的标准这一轨道的。[73]

对大规模生产的攻击在学生的反抗中是非常普遍的。马里奥·萨维奥对加利福尼亚大学将学校比作工厂、校长担任高管、全体教员充当工人，以及将学生当作原材料，然后将他们统一培养成为温顺的白领工人的做法表示了愤慨。他对那些欢呼雀跃的伯克利学校的学生宣布："曾几何时，当操作机器成为令人厌恶的事情的时候，你会从心里对它产生厌烦的情绪，当然，我的意思是你不需要被动地接受这个观点；当你把自己的身体置于齿轮、车轮、杠杆、设备上的时候，你必须想办法阻止它。你必须告诉那些操作和拥有这些机器的人，如果你们不让我获得自由，那么这些机器就将永远地停止运转。"[74]然而，萨维奥注定不是一个独行者。肯·凯西（Ken Kesey）在其1962年出版的小说《飞越疯人院》（One Flew Over the Cuckoo's Nest）中也对中产阶级的生活进行了类似的批评。[75]同时期的歌手马尔维纳·雷诺尔兹在一首流行歌曲中描述了城市中的人们生活在一个个像盒子一样的工厂里面，而这些人的下一代同样在盒子般的大学里面求学的景象，在他看来，这些盒子是没有任何区别的。[76]在芒福德看来，自动化并不像人们想象中的那样好。此外，自动化的出现让同样的产品在大众市场上能够获得更高的利润。通常情况下，大规模生产的产品质量更差。自动化生产面包机的出现让当地成百上千的面包师失去了工作，但是人们并没有因此吃到味美价廉的面包。[77]商品的标准化生产不但没有让产品的质量得到提高，反而出现了下降。相信大多数人都深有体会的是，通过大规模制造生产出来的早餐麦片，其营养几乎和等到将它们装在纸盒里面上市的时候差不多。

反主流文化者一直在寻求能够取代大规模生产和消费的替代品。他们成立了群居团体、食品合作社，以及所有权归属当地的小型企业。相对于大规模生产的产品，他们更倾向于使用本地制造的产品。此外，那些正在创造着另类生活的反主流文化者还提倡物品的回收，并将自己视为在技术主义的统治下装备良好的难民。[78] The Last Whole Earth Catalogue（1971）向人们提出了不再依赖于"预先打包"的方法；实际上，这些方法是指人们必须利用周围的工具生活。该书因为赞美小规模的技术获得了美国国家图书奖。[79]然而，对于几百万崇尚另类生活的人来说，他们已经被自己制作家具、种植并储藏食物、自己供给能量，以及建造自己的房屋的设想所深深地吸引了。这个时代所流行的男女皆宜的宽松式服装根本不需要太高的裁剪技术，而那种圆顶建筑也完全可以由自己进行安装。对大多数人而言，梭罗（Thoreau）为人们尝试自给自足的简单生活提供了宝贵的灵感。与其依靠电力公用事业公司，我们为什么不重新考虑使用木头、风车、太阳能热水器和煤油灯这些老物件儿呢？

西奥多·罗扎克在The Making of a Counter Culture（1969）中宣称，“技术统治论的主要策略”是将人们的生活降低到一个能够由技术专家掌控的所谓标准上面，然后在虚伪和排外的基础上宣称它那令人生畏的所有权。[80]20世纪60年代的学生暴动就是针对制度化的种族歧视、性别歧视和越南战争而发起的。甘地的威望在这一代人中间不仅体现在他的反帝国主义和非暴力方面，而且表现在他对受到当地人民支持的西方工业化的排斥，只不过他的做法收效甚微。罗扎克虽然指出学生中的激进分子很快得到了控制，但是机械装置和产品对当地的控制总会造就一批无党派人士的外部权威。年轻人感觉到大学和社会在他们毕业之后所提供的大多数工作岗位已经被标准化、效率和大规模生产所占据，而这些正是反主流文化所排斥的。查尔斯·雷奇（Charles Reich）在他的另一部畅销书《美国的绿意》[The Greening of America（1970）]中这样写道：“当人类允许机器和机械状态主宰他们的意识的时候，不仅是人类内心深处的灵魂还包括他在这个世界上赖以生存的生活习惯都会面临着巨大的危险。”从最深刻的意义上讲，美国人不得不为了继续生存下去而与人类的生命进行自我斗争。[81]为了远离这种生活状态，Whole Earth Catalog中提出了自力更生的理念，从而帮助读者大胆地设想并实现自己的另类生活。尽管嬉皮士大力发展了他们的企业共享文化，但是他们并没有在郊区实现建造相同的牧场式的居住环境，而只是形成了一片具有特殊气质的人工住所。从本质上来讲，像嬉皮士这种群居团体并不排斥技术，但是他们宁可去寻求一种能够将人类与科技之间的关系转变成为一系列将控制权交还给个人的明确选择。

然而，群居团体和大学并没有因为对流水线的不满而受到任何限制。这种不满在那些几乎无暇顾及自己工作的年轻流水线工人中间是非常普遍的。在通用汽车位于密歇根州沃伦市的工厂里，工人为了完成每天的工作任务，不得不通过收听迷幻摇滚或者有规律地吸食大麻等方法度过每一天。1960～1968年，这家工厂工人的缺勤率翻了一番，而员工的流动率增加了250%。一名工人说道：“我每天从这里走出来的时候都感觉自己受到了欺骗，我每天被工作压得喘不过气来，但是我根本没有办法让机器停下来。最糟糕的是，我觉得自己现在就像废物一样，这些机器迟早会取代我的位置，我越来越感觉到自己太没用了。”[82]自我动力或者自我价值的缺失与美国工人在第二次世界大战期间所表现出的自豪简直就是两个极端。

在越南战争和反主流文化的兴起期间，产业工人面临的困境很少出现在各大报刊的头版位置。这个时期的官方历史记载中几乎找不到有关

美国联合汽车工会在1970年发起的由40万名工人参加的针对通用汽车、福特、克莱斯勒和美国汽车公司的大罢工的信息。现在回想起来，这场持续了67天的大罢工可以说标志着一个时代的结束。这场罢工似乎取得了工人预想的效果，因为他们的工资水平与过去3年相比上涨幅度超过了20%，而且工人的生活成本也有了很大的改善。然而，随着国外的汽车制造商进入美国市场以后，美国汽车企业在1970年的汽车生产量较1969年减少了将近100万辆，而大量在已成立工会的工厂里上班的汽车工人也因此失去了工作岗位。然而，德国大众和日本丰田两家汽车制造商却表现出了与众不同的一面，它们的汽车销售量超过了10万辆。从某种角度上来说，美国本土汽车制造商的销售量似乎是受到了国内大罢工的影响，但是大众和丰田在不断地扩大自己在美国的市场份额。

1970年的大罢工也标志着工会组织逐渐被那些资历深厚且掌握着熟练技术的白人所取代。年轻的工人（大部分是没有技术的非洲裔美国黑人和外国移民）在工会里一直处于“被代表”的地位。实际上，这些被代表的弱势群体失去了与普通工会成员相互交流的机会，进而导致了很多暴力罢工和诸如故意毁坏汽车内饰和车漆这样的事件发生。[83]1968年，7名黑人员工因为对克莱斯勒旗下品牌道奇汽车的一家主要工厂加快流水线运转速度的做法提出抗议而被开除，此次事件也直接导致了道奇革命工会运动（DRUM）彻底爆发。该运动组织宣称：“工会一直在有组织地反复触碰工人的底线。我们曾经试图向美国联合汽车工会表达自己的不满，但是一切都是徒劳的。美国联合汽车工会的官僚主义作风简直就是在犯罪，而他们与克莱斯勒公司的那些白人种族主义高管一样，手上沾满了工人的鲜血。对于黑人工人来说，如果在他们掌握了熟练技术的情况下能够从公司获得一份独立合同的话，那么黑人就有正当的理由推动美国联合汽车工会的独立运动。”[84]道奇革命工会运动不但痛斥工厂里99%的工头儿以及所有的主管都是白人，而且表示，如果不是有特殊安排的话，那么根据工厂里论资排辈的制度，白人不会被优先安排到最好的工作岗位。[85]该组织还呼吁非洲裔美国工人单独成立自己的工会组织，这一提议虽然没有得到老一代激进主义分子的支持，但是得到了众多年轻人的拥戴。[86]

年轻的白人工人也开始变得越来越浮躁。他们对工会的领导者及其管理不屑一顾。身为政治学者和历史学家的埃拉·卡兹尼尔森发现，可以预知的战略行动方式为支持像右翼的准平民党候选人和左翼对工厂的破坏活动等重要的少数民族的政治行为铺平了道路。汽车产业中某些工厂的流水线开工率已经达到了100%，几乎所有的工厂车间都充斥着毒

品和犯罪这样的亚文化。[87]到1969年，福特汽车劳动关系部门的副总裁马尔科姆·德妮丝意识到，年轻人作为大量加入工会的新一代成员，他们表现出了缺乏耐心、缺少同质化、不服管教，以及对自己种族充满自信等特征，而他们的心态和欲望却是一个62岁的工会领袖或者是与之年龄相仿的企业高管所无法理解的。[88]

汽车产业在20世纪70年代早期所积累的问题和紧张局面在通用汽车位于俄亥俄州的洛兹敦工厂彻底爆发了。起初，洛兹敦工厂的7000名工人每小时可以生产60多辆汽车，这个产量与其他工厂的生产规模没有太大的出入。但是到了1971年，当通用汽车将生产重心转向雪佛兰Vega型汽车之后（通用汽车为了应对国外品牌的竞争而设计的一款小型轿车），公司将流水线上生产每一辆汽车的速度提高到了36秒，或者说每小时生产的汽车数量超过100辆。管理者试图在提高流水线运转速度的同时，通过更加细化的劳动分工来实现这个目标。钢铁工人出身的社会学家斯坦利·阿罗诺维茨发现，流水线上的工作只需要学习半个小时就能够掌握了，而且大多数工人只需要稍微移动自己的身体就可以跟上流水线的运转速度。[89]一位曾经在流水线上工作过的女工回忆说："汽车流水线上的很多工作都是坐在汽车内部的那些金属原材料上完成的。我记得我每次回家的时候腿上都有不同程度的淤青。我必须想办法钻到汽车外面来，因为在这个无法坐下去的车架子里面工作对自己的危害实在是太大了。"另外一位工人为自己设计了一件装有护垫的工作裙，但是过于自负的她无法穿上这件工作裙。流水线对很多工人都造成了重复性运动损伤。一位妇女这样评论道："从通用汽车工厂走出来的每个工人身上都带着伤痕。重复性的工作会对你的骨头造成伤害，而我的胳膊现在经常感到酸痛。"[90]即使是那些经验丰富的工人也对流水线上使人极度疲劳的工作有些吃不消，而且工厂的管理者有时还会做出强制加班的决定。每天工作10个小时已经成了常态，而年轻人则是工厂里面唯一能够赶上流水线那能够置人于死地的运转速度的人。洛兹敦工厂的工人平均年龄是28岁。[91]1972年2月，洛兹敦工厂97%的工人通过投票决定罢工。在罢工最初的几个月里，工人提交了1000多份关于对工作不满的申诉，并且要求厂方将流水线的运转速度降下来。由于工人不能跟上流水线的运转速度，洛兹敦工厂有数千辆存在缺陷的汽车等待着做进一步的检修。

工人通过多种在流水线上消磨时间的方法来应对那些无聊的重复性工作。[92]大多数工人在面对单调且繁重的工作时都会与自己周围的工友一起互相聊天、开玩笑，或者搞些恶作剧。理查德·桑德尔在对工人之

间这种行为进行社会语言学研究时发现，大量的恶作剧以及和两性关系有关的话题让不少的工人成为其中的受害者。桑德尔进一步指出，这种行为在其他的行业里并不是普遍存在的。[93]在20世纪70年代和20世纪80年代早期，工人成为别人消遣的工具已经成为一种文化。当一个工人走进工厂的大门以后，他就不再是一个正人君子，否则他在工厂里根本就待不下去。[94]搞恶作剧、撒谎和得过且过的心态使得工人认为这就是自己命运的全部，而这种心态又大大增加了他们人生的失败感。通常情况下，润滑油、泥土和汽车零部件成为了工人之间恶作剧的主要工具，我们从这一点上也可以看到汽车工厂的工作环境是多么的恶劣。[95]这种所谓的幽默不仅能够提升工人的士气，而且能够表达出他们对工作环境的不满。工人通过野蛮的且持续的发泄愤怒与挫折的不文明行为，表达了他们对在工厂里被隔离的现状的不满。[96]

实际上，流水线工人并不总是处于消极被动的局面。他们也成立了自己的社区组织。一位研究工业的民俗学家发现，流水线工人的“生活”通常会被他与流水线上其他工友之间的眼神交流所中断。他们之间的这种交流通常以绘画、诗歌、笑话，以及用粉笔在运输产品的黑色橡胶传送带上书写评论的形式出现。工人所表现出的幽默、傲慢和尖锐，与实际工作的繁重、重复和枯燥形成了鲜明的对比。[97]此外，工人还会利用一些废弃的原料和金属打造各种首饰、皮带扣和其他小挂件。还有一些工人在工厂的墙壁上涂鸦。实际上，工人只是在奥兹莫尔比和道奇的卡车工厂的墙壁上绘制了壁画；工厂的管理者之所以对工人艺术家们的壁画创作热情表示鼓励，是因为这些壁画作品可以对流水线那枯燥和机械的重复性工作起到良好的视觉放松作用。[98]

1976年，韦恩·坎普（Wayne Kemp）在歌曲One Piece At A Time中虚构了工人创造性的另外一种形式，这首歌对约翰尼·卡什（Johnny Cash）来说无疑是一次沉重的打击。坎普在歌中叙述了一名凯迪拉克工厂的流水线工人对从他身边疾驰而过的汽车表现出的一种敬仰之情。由于这名工人无力购买汽车，因此他决定每次偷一件汽车零部件。几十年后，他终于把组装汽车所需要的零部件全部攒齐了，但是在准备进行组装的时候，他发现这些零部件无法拼装在一起。事情的经过是这样的，他在1953年和1973年的时候分别获得了一个变速器和发动机、两个在同一侧面的车头灯以及另外一个侧面的一个车头灯，此外，还有只带一个巨大尾翼的汽车后端。最后，他总算将这些零部件胡乱拼凑在了一起，但是当他驾驶着这辆汽车出现在小镇的主干道上时，整个小镇的人都在嘲笑这个“四不像”。[99]这首歌并没有对豪华汽车高昂的成本做过多的描

述，它表达的只不过是一个普通工人所具有的创造性和他那坚持不懈的精神。

尽管恶作剧、涂鸦、谩骂和壁画验证了工人在面对重复单调的工作时体现出来的工人文化旺盛的生命力，但是这些已经无法阻止日本对美国汽车产业的强烈冲击。劳资双方不可调和的矛盾势必会成为汽车产业进行变革的巨大障碍。

需要指出的是，人们对流水线工作的不满是绝对不会限制美国前进的步伐的。英国的女工在福特位于伦敦郊外的达格南工厂举行了罢工，她们要求厂方做到同工同酬。她们的罢工迅速波及英国其他地方的汽车工厂，并最终实现了提高女工工资待遇的目的。英国议会在1970年宣布对妇女实行工资歧视的行为属于非法。[100]年轻的经济学教授罗伯特·林哈特在法国1968年的学生暴动之后辞去了他在大学的一切职务，然后来到了位于巴黎郊外的雪铁龙汽车工厂上班。他在自己的自传中记录了这段经历。林哈特在书中描述了汽车工厂开除工人的随意性和看上去非常简单的工作的复杂性。例如，使用焊接用喷灯将位于挡风玻璃上的两片金属之间的缝隙的锡熔化并且弄平。虽然得到了其他人的耐心指导，但是他仍然无法熟练掌握这项技术。后来，林哈特又改做给汽车玻璃贴橡胶条的工作。不过这一次他又失败了，工厂的管理者随后又给他安排了给汽车前排座椅套布料的工作。对于林哈特而言，流水线上的每一道工序都需要周围工友的指导，而这些工人都可以用一些简单的方法替代彼此的工作，从而让这些单调乏味的工作变得可以让人忍受。

林哈特每天晚上都会带着肿胀的双手和流血的拇指回到家里。[101]他发现每天接触各种各样既让人郁闷又让人过敏的危险金属材料，正在对他自己造成持续的伤害：带刃口的铁皮、尘土飞扬的废金属、橡胶条、燃油、沾满油污的机器、隐藏在人体皮肤之下的碎屑，以及伤害皮肤和支气管的化学物品。[102]工厂里的很多工作都具有相当大的危害性：油漆车间的苯、焊接区域的锡、弥漫在空气中的化学物质。提升流水线的生产效率并不是一个抽象的概念。首先，5个工人每天要完成300个汽车座椅的生产任务，平均每人完成60个座椅，但是，也许几个月以后工厂突然决定要让4个工人完成之前5个人的生产量。此外，为了完成同样的生产任务，工厂还有可能在几个月后缩短工作时间。工厂的管理者只关心他们的汽车是否优雅、华丽和色彩鲜艳，至于工人的处境，尽管让他们满身尘土和衣衫褴褛吧。在林哈特的笔下，汽车就是由众多零部件和铬合金组合而成的，其内部装饰着柔软的纤维织物，它将人们的注意力全

部集中到了汽车本身。走下流水线的汽车似乎在嘲笑和蔑视着我们，而它又孤傲地站在那里闪耀着流水线的光辉。流水线工人因此笼罩在了无尽的黑暗当中。[103]工厂的管理者和工人之间永远也不可能实现沟通。管理者不仅可以忽视工人提出的任何意见，而且他们可以在不征求工人同意的前提下做出所有的决策。[104]路易·马勒（Louis Malle）在其时长75分钟的纪录片Humain，Trop Humain（1974）中展现了林哈特书中所描绘的景象。[105]在这部没有旁白的影片中，流水线上汽车的制造过程与每一位工人所从事的重复性工作之间形成了巨大的反差。

正如约翰·施陶登迈尔所说的那样，截至1983年，流水线制造领域劳资双方的合作模式面临着强大的社会压力。[106]这些从某种程度上正如苏联所宣称的那样：相对于西方世界的资本主义工厂，我们的工人得到了更加人性化的对待（见图7-5）。

为了实现提高工人生活质量的目的，瑞典的企业和工会组织为工人设计了更加人性化的工作流程，从而彻底消除了曾经一度困扰流水线工人的社会隔离现象。早在1952年，查尔斯·沃克和罗伯特·格斯特就在一本名为The Man on the Assembly Line的书中指出，有几乎超过一半的工人很少参加社交活动，即使那些善于利用语言或者肢体语言与周围的工友表达思想的工人，他们的人脉圈子也非常具有局限性。至于那些在工作中完全处于与世隔绝状态的工人，他们大多数人的生活都是不幸福的。相反，在其他一些没有安装流水线的领域，体现的更多的是一种团队精神。除了每个人都来自不同的地区这一点外，他们每个人都要彼此依靠其他的同伴或者队友，因此团队成员与外界的接触就变得非常频繁。由于工作通常情况下都是以团队合作的方式进行的，因此每位成员都对彼此感到很满意。实际上，这些员工都是非常积极和乐观的。[107]底特律的汽车工人虽然得知了这些情况，但是要想在全美通过大规模的协同努力对流水线进行全新的概念重建是不可能的。相比之下，沃尔沃和其他瑞典汽车制造商则对流水线进行了重新的定义，从而形成了后来被批评家称为“灵活的泰勒主义”模式。[108]沃尔沃在1990年左右推出的广告中声称，如果亨利·福特开始进行流水线生产的话，那么沃尔沃早就已经终止了流水线生产。在工人生产汽车的时候，除了流水线是运动着的，所有的汽车都是静止不动的。然而，流水线的两个重要的原始组成因素却被保留了下来，即可互换零部件和拥有独立马达的电动工具。而移动装配线和劳动分工这两个传统的流水线组成部分则彻底走下了历史舞台（然而，在零部件的生产上仍然存在着大量的劳动分工）。各种零部件以成套组装的形式运送到汽车流水线的各道工序中。在人工组装整

车时期，培训一个组装工人往往需要4个月的时间，而传统的流水线组装一辆整车只需要4个小时。

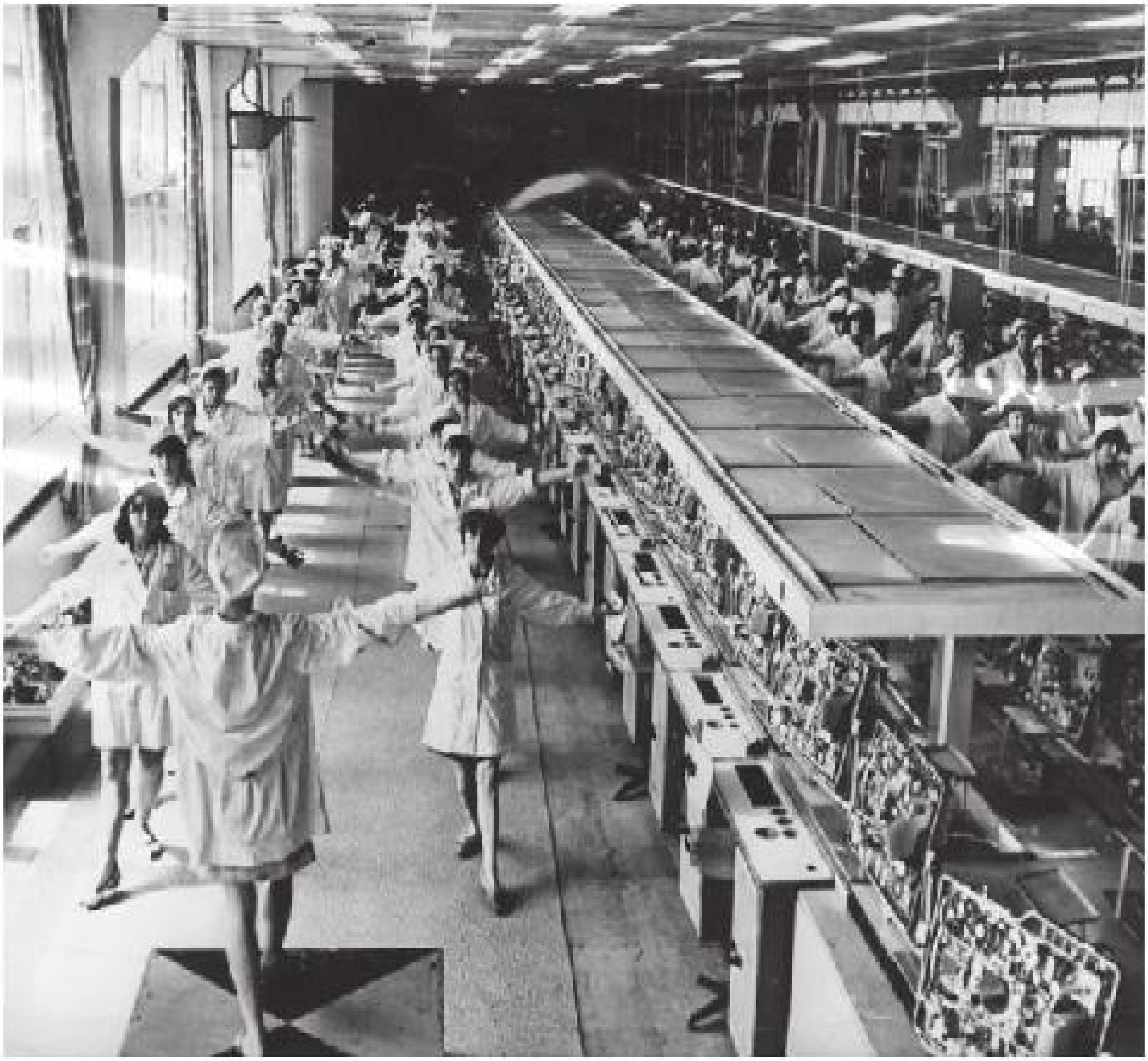


图7-5　1970年，苏联电视机工厂的工人们正在车间里锻炼身体。每天下午2点，工厂所有的生产活动全部停止，工人在自愿担任体操教练的员工的带领下进行七个体育项目的锻炼

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Cleveland Public Library.

有人会问，沃尔沃的生产体系怎么可能挑战传统的流水线的地位呢？由于工人从集体组装一辆整车中获得的满意度要远远超过每天8个

小时重复着相同动作的流水线工作，因此工人的高流动率也得到了明显的降低。[109]此外，一旦向沃尔沃的生产体系输入整车的设计过程，这套体系就会清楚地指出生产过程中的错误和问题，而进行专业化分工的工人则很难从全局的角度进行判断。工厂等级制度的消失提高了信息从生产车间到管理层的速度。自从乌德瓦拉市实行了这种管理制度以后，工厂的管理结构逐渐演变成了工人的代表和向厂长直接汇报工作的车间主任之间的对话。[110]与之相反的是，美国的汽车工厂不仅将工作细分到了100多项，而且设立了复杂的等级制度。

如果生产的产品是同一类型，只要工厂的管理者注重任何工作台的负荷平衡以及将晚间的空闲时间最小化，那么传统的流水线仍然是人们最好的选择。然而，沃尔沃的工厂之所以彻底消除了平衡各道工序的问题，是因为一组工人可以在固定的时间内组装一辆整车。虽然有些工序会进展得有些缓慢，但是局部的故障和拖延并不会影响其他团队的正常工作。此外，一旦各道工序进入平稳运行的阶段，工人就不会再出现等待其他人跟上工作进度的情况了。无论哪种新款车型投入生产，沃尔沃的这种优势都会发挥明显的作用。如果遇到设计上存在缺陷的工序或者复杂的工作，那么传统的流水线就会因此降低运转速度甚至停止运转，在这些问题得到解决之前，流水线只能处于闲置状态。即使在没有出现重大问题的情况下，传统的流水线在将运转过程中的“平衡造成的损失”进行调整之前，依然无法做到随意地进行劳动分工。

沃尔沃的生产模式还可以自如地应对市场需求的变化。在生产淡季，传统的流水线必须全线运转好几个小时，而沃尔沃的工厂只需要少数几组工人即可。在这期间，流水线通常会被重新安排从事物资运送等技术含量较低的工作，或者进行检修。当市场需求增加的时候，工人便会被重新召回流水线，这时流水线的运转速度便会加快，加班也就成为了常态。沃尔沃生产体系的另外一个优势在于，当同时进行不同型号汽车的生产时，这条流水线不需要进行持续的调整。实际上，随着不同的工人小组只能各自组装一种型号汽车的问题的暴露，一种全新的专业化模式出现了。沃尔沃的工人之所以很少出现混淆零部件和错误安装的情况，是因为这些材料全部都是独立包装的，而且只适用于每辆等待组装的汽车。曾经困扰福特流水线工厂的旷工问题，在沃尔沃的汽车工厂里得到了显著的改善，即使出现了这种情况，它所产生的影响也是微乎其微的。沃尔沃将工人分成四人一组甚至两人一组的做法可以保证大多数工序按时完成。这样的用工安排非常具有灵活性，有些效率更高的小组可以在不影响正常生产的情况下完成那些即将到期的优先级特殊订单。

沃尔沃的生产体系对于那些无法承担高昂用工成本的汽车制造商来说非常具有竞争性（斯堪的纳维亚半岛的最低工资要比其他地区的工资高）。位于乌德瓦拉的工厂之所以没有倒闭，是因为沃尔沃的交互式系统无法正常运转；无论沃尔沃采用哪种制造方法，瑞典工人的高工资都让沃尔沃很难在市场竞争中占据主动（日本人对流水线制造方法的改良让它在与传统的流水线竞争中脱颖而出。我们将在下一章中详细讨论这部分内容）。[111]

1980年，《时代周刊》杂志选择机器人作为封面故事的主题。在过去的几十年中一直被吹捧的机器人的优势，现在似乎依然那么明显：机器人不仅可以实现每天三班倒的工作安排，而且省去了喝中午茶，每周一请病假，疲劳、度假和享受养老金的麻烦，甚至还免于受到政府和工会的监管。[112]然而，美国每年只能生产1500个机器人。大多数机器人都在从事诸如处理核反应堆内的放射性元素钚等极度危险的工作，但是在普通的工厂车间里，工人所从事的工作占到了99%以上。在不确定的经济环境中，维护一台A-300型编译指示机器人的费用就达到了11万美元之多。这种机器人可以不插电工作，而且也不会被解雇。总之，自动化带给人们更多的是期望而不是真实的存在。

1970年，美国人几乎买光了底特律生产的大部分汽车，而且他们相信美国才是世界上最大的汽车消费市场。但是到了1990年，日本汽车在美国已经销售了几百万辆。究其原因，由本田、丰田、日产和马自达这些制造商生产的汽车不仅不存在任何设计上的缺陷，而且出现故障的概率也非常低。他们赋予了金钱更多的价值，不仅如此，日本的汽车制造商还建造了只需要少量工人和生产空间的新型流水线。值得一提的是，并不是所有的美国人都能够理解这种新型的生产体系，而且该体系在1990年以前连一个被广泛接受的英文名称都没有。最后，一个来自麻省理工学院（MIT）的研究团队将这套新的生产体系命名为“精益生产”。

布克小姐

扫一扫上面的二维码图案，加我微信

微信号：Booker527

公众号搜索：布克小姐（ID: MsBooker）

还有什么想要读的书？

加小编私人微信Booker527或搜索订阅号微信“布克小姐”

按照订阅号书单提示下载

第8章　挑战

从宏观意义上讲，就连日本人自己也不清楚他们正在使用哪套流水线系统。

——藤本隆行[1]

对于丰田公司来说，能够成为福特生产体系唯一的竞争对手，简直就是神话。

——藤本隆行[2]

我们的下一代还能做些什么呢？难道去给日本人的电脑清扫灰尘吗？

——沃尔特·蒙代尔（Walter Mondale），1982年，选自《纽约客》，2003年[3]

第二次世界大战以后，美国工人的生产力分别是日本和欧洲工人的5倍和2倍。其实，丰田公司一位名叫大野耐一的负责人却认为美国汽车产业的生产效率是日本的10倍。[4]然而，欧洲和日本却在1950～1990年逐渐将它们与美国之间的差距缩小。与此同时，意大利和法国的工人也将他们每个小时的生产效率从只相当于美国工人的40%提高到了98%。值得一提的是，比利时、挪威和荷兰等国家的生产率甚至超过了美国。这些国家生产率提高的速度之所以如此显著，是因为它们的竞争对手美国绝不满足于停滞不前的现状。1960～1990年，在工人的数量没有出现明显变化的情况下，美国整体的工业生产仍然上升了250%。[5]美国的人口虽然在此期间实现了增长，但是蓝领工人的数量从占全部就业人口的1/4下降到了1/6。

虽然在其他方面还与美国存在着细微的差距，但是日本在1950～1990年的生产率已经是美国的2倍，而且还把整个汽车产业向前推进了一大步。[6]此外，日本工人每周的工作时间也要比他们的美国同行多4个小时以上（见图8-1）。[7]

日本早在1970年就已经成为电视机的主要出口国，而且其汽车产量

也已经占到了全世界的1/9。在此后的10年里，日本的汽车产量已经接近了全球1/3的水平。除了在亚洲市场独占鳌头以外，日本汽车还占据了1/4的美国市场。另外，日本在汽车产业里获得的专利比美国和欧洲汽车制造商的总和还要多。[8]到了20世纪80年代，日本的企业采用了更加节省资源和成本的制造方法，从而让更多体积更小且缺陷又少的汽车走下了流水线。[9]美国的交通运输装备产业的整体产量在1948～1965年翻了一番，然后便进入了震荡期，并且在20世纪70年代实现了持续的小幅增长。[10]很多产自底特律流水线工厂的汽车都成为了粗制滥造的残次品。1982年，美国劳工部长雷蒙德·多诺万公开承认，美国正在经历着生产效率持续下降的时期。实际上，这一切都是具有征兆的，克莱斯勒公司早在1980年的时候就曾经向联邦政府寻求15亿美元的紧急救助以避免破产。1982年，美国商务部长罗伯特·戴德里克预测在未来10年的时间里，将有20万个汽车产业的工作岗位彻底地消失。[11]

有些美国人认为日本将会成为汽车制造领域的巨无霸。日本为了生产钢铁必须从国外进口铁矿石和煤，而后再将汽车通过海运横穿太平洋之后再在美国市场上销售。在繁荣的20世纪60年代，底特律的汽车制造商并没有意识到来自日本的威胁。美国人认为日本只会为他们生产小型汽车在美国开辟利基市场，而美国人则更青睐于马力强劲的大型汽车。美国制造的汽车销量从1970年的710万辆增加到了1973年的970万辆。在经历了此后的石油禁运和经济低迷时期之后，底特律1974年的汽车销量只有740万辆。虽然在随后的若干年中这一数量有所起伏，但是底特律汽车制造业“三巨头”再也没有能够达到年销售970万辆汽车的水平。至于亚洲和欧洲汽车品牌的销售则一直保持着相对较小的规模，它们在1977年和1986年的销量分别达到了200万辆和320万辆。[12]底特律汽车厂商逐渐下滑的市场份额使得它们失去了对汽油价格定价的话语权。



图8-1　刊登在1970年8月14日Boston Traveler上的两张照片（纪念第二次世界大战日本无条件投降）。照片的原始标题为：在日本的东京和广

岛分别遭受常规轰炸和原子弹的轰炸之后不到25年的时间里，丰田汽车公司和索尼特丽珑流水线上的电子设备生产者在1969年的时候已经累计为日本的国民生产总值（GNP）贡献了1.64亿美元

资料来源：Courtesy of Photographic Department，Boston Public Library.

当一种新技术濒临消亡的时候，每个行业的龙头企业几乎很少在第一时间做出反应。[13]这不禁让我们想到了1960年的安德伍德、Royal和奥利维蒂这些顶级的打字机制造商。这些公司主营高品质的手工打字机。它们在20世纪60年代推出了电动打字机，并且在20世纪70年代发明了一种通过内在的记忆芯片在小型屏幕上显示最近一行文本的新式打字机。然而，这些主营业务单一的公司却在个人电脑席卷全球的浪潮中无一幸免。[14]必须指出的是，这些绝对不是简单的个例。早在19世纪80年代，哥伦比亚公司就是生产大车轮自行车的龙头企业。公司之所以过于依赖手工生产的工艺方法，是因为它必须根据客户的胳膊和腿的长度来定制每一辆自行车。在当时的那个年代，一辆哥伦比亚牌自行车的市场价格相当于一个普通工人一年的工资。当标准化设计和更加“安全”的自行车在19世纪90年代面世之后，那些实行大规模生产的公司可以很快地将那些相同的零部件组装在一起。这些让每个人都能够买得起的自行车的出现，瞬间就让大车轮自行车陷入了困境。与大多数面临生产模式转变的公司一样，哥伦比亚公司在改变其产品的生产模式并接受大规模生产方面出现了明显的滞后。而那些新兴的竞争者则很快地在市场中占据了主导地位。

为什么这些大公司在市场出现更好的替代产品时拒绝对自己进行变革呢？为什么福特、克莱斯勒和通用汽车不能够在20世纪70年代或者20世纪80年代初期顺利地接受更加先进的日本生产体系呢？经济历史学家认为这些公司的衰落与他们所坚持的“路径依赖理论”关系密切。[15]20世纪70年代，美国的汽车产业工人和公司的高管除了传统的流水线以外，再也说不出其他生产体系的名称了。自1910年开始，美国制造业的产量一直居于世界首位，而国外的代表团则纷纷来到美国汲取成功的经验。另外，欧洲和亚洲的汽车制造商似乎只将生产豪华汽车和小型汽车作为自己的生产重点。这些占据行业主导地位的大公司几乎很少进行激进的变革，它们更愿意对现有的生产体系进行渐进式的改进。此外，经济学家道格拉斯·诺斯曾经这样说道：“路径依赖理论不仅仅是制度演化所经历的渐进化过程，昨日的制度框架为今天的组织和企业家（政治和经

济）提供了机会。”制度矩阵（institutional matrix）包括独立的制度网络与合理的政治经济组织，其主要特点表现为巨大的收益递增。[16]20世纪70年代的流水线已经成为一个与工会组织、培训计划、供给关系、经营者义务、银企关系、投资者预期、消费者习惯、连接政府和联邦机构紧密联系在一起的关系网。作为社会技术系统核心的传统流水线已经很难找到想象中的替代品。

商业学者威廉·阿伯内西对美国汽车产业的停滞不前给出了一种类似的解释，他认为对增量生产的追求违背了进行根本变革的初衷。[17]流程管理技术逐渐成为变革的核心，并且深深植根于注重效率和客户满意程度这一传统当中。尽管这些动力在短期内实现了效率的增长，但是它们仍然对确定的且可预知的结果造成了内部的偏差。[18]科学历史学家还观察到，规范研究的形成得益于主导典范。他的研究将现行的理论进行了精炼，而对这一理论的质疑则在内部矛盾成为明显事实之前淡出了人们的视野。[19]

分析师将石油价格的暴涨、高昂的用工成本、过多的政府管制、管理不当，以及对节能汽车市场需求的不足视为美国汽车产业在20世纪70年代衰退的主要原因。然而，最主要的问题在于底特律的汽车制造商对日本厂商提出的新制造策略表现出了反应迟缓和抵触的情绪。到20世纪80年代中期，底特律的汽车制造商终于意识到他们已经无法通过低工资和优越的管理体制在与日本同行的竞争中占据优势了。与此同时，日产、本田和丰田每年在美国生产的汽车已经超过了100万辆。

日本厂商的生产体系在某些方面进行了改进。日产批量生产汽车的策略是基于阿尔弗雷德P.斯隆在20世纪20年代为通用汽车设计的汽车而形成的。[20]丰田的生产策略也逐渐转向包括及时传送零部件在内的永久降低成本的“精益生产”。本田的生产理念主要表现在迎合消费者不断变换的消费需求以及达到细分市场的目的。这种灵活的生产方式不仅对新款汽车的研发起到了重要的作用，而且加快了淘汰过时款型汽车的速度。[21]为了将生产的灵活性发挥到极致，本田汽车并没有像丰田汽车那样和供货商建立非常密切的联系。虽然各家汽车制造商的特点不尽相同，但是日本和美国的流水线工厂在1975年的时候就已经出现了明显的差异。

然而，美国的汽车企业只能够在一条流水线上生产一个型号的汽车，而日本企业的流水线则可以同时生产多个型号的汽车，这样一来，

不仅工厂里所需工作台的数量大大减少了，而且每道工序的工作效率也得到了提升。此外，在两台机器之间还备有少量的缓冲库存，由此可以减少零部件所占用的资金量。实际上，供货商通常都会准时地将这些零部件送到工厂，而且供货商支付给工人的报酬要比日本的汽车制造商低1/3；在美国，制造商和供货商在支付工人工资方面的差异只有11%。[22]然而，这种工资上的差异并不能够说明它和日本工人更高的生产率之间有什么必然的联系，而且这种差异也无法通过流水线的运转速度来解释。对于日本工人来说，当他们需要修正某些错误或者需要将未完成安装的汽车停止输送到下一个工作台的时候，他们更希望暂停流水线的运转（这样会方便他们的工作）。特别是在丰田公司，为了降低浪费和重复劳动，流水线的运转速度必须以产品的质量为前提。由于要对组装和质量控制负责，日本工人不再被视为只能单独向工头儿汇报的独立的个体，而是被视作整个团队中的一员。更为重要的是，日本人的工作系统会根据工人提出的建议进行定期升级。

当人们开始分析这些差异的时候，有些人发现日本的产业就是一个依靠单一系统运转的庞然大物。另外，他们还发现由于日本和西方文化之间存在着巨大的差异，日本人的生产技术是不允许转让的。从这一点来看，已经实现快速产业化的日本仍然保留着一种新封建主义的效忠体制，在这种体制下的劳资关系让我们联想到了昔日地主与农民之间的那种关系。中产阶级价值观并没有在此刻生根发芽。民族和文化的同质性通过宗教价值观得到了加强，从而形成了日本人强大的集体价值观，这与美国人所崇尚的个人主义形成了极大的反差。日本的工人对他们周围的同事具有很强的认同感，更愿意以团队的形式工作，他们注重质量控制，而且很少出现旷工的情况。[23]日本的效率系统是很难在诸如美国这种文化构成复杂、拥有强调个人主义的工会组织的国家里得到发展的，这一点现在看来是完全正确的。日本人的这套理念在20世纪80年代早期几乎很难找到支持者。鲁斯·本尼迪克特在1946年出版的《菊与刀》中描绘了作为同族社会的日本对个人主义的厌恶，这一点与我们今天谈到的观点非常类似。[24]

相比之下，其他的西方分析家则认为日本在生产效率上所取得的成就主要依靠西方对其的技术转让。日本在20世纪80年代成功地解决了在美国本土建厂并利用美国生产技术的难题。很多活跃在汽车产业外围的美国公司也采纳了日本人的生产方法。从某种程度上说，日本人重新采用了美国人早期使用的从雇员那里获得建议和加强库存管制的方法。1913～1930年，福特一直将与削减零部件库存有关的费用作为工作的重

点，但是他的继任者对此的关心越来越少，进而导致了大量无用的复制品的出现。例如，通用汽车曾经发现蓝色和黑色减振器（客户只有钻到汽车底下才能够看到这两种颜色的减振器）每年的库存成本是100万美元。通用汽车各个独立的部门经常遇到的竞争对手不是那些依靠共同分担成本并且彼此学习的合作者，而是相互间大规模模仿产品的人。[25]

尽管大部分实践都发生在20世纪50年代及其之后的时间里，但是日本创造的更加灵活且更加有效率的流水线体系仍然可以追溯到第二次世界大战前夕。日后以“精益生产”著称的丰田汽车公司在曾经一度饱受环境困扰的时候就曾向包括美国在内的其他国家寻求过帮助。藤本隆行日后这样总结道：“日本的汽车制造商其实并没有创造一套新生产体系的打算。他们的想法全部来自日常业务和操作中零散出现的、处理需求和问题的解决方法。从宏观意义上讲，就连日本人自己也不清楚他们正在使用哪套流水线系统。”[26]实际上，丰田式的生产体系并不是通过一次性的战略决策就开始实施的，而是通过了数十年的摸索才最终成型的。[27]福特在1908～1913年也在重点解决一些技术瓶颈和难题，也不可能产生建设新生产体系的宏伟愿景。

日本企业早在20世纪30年代就对美国的大规模生产产生了浓厚的兴趣。福特在日本销售的汽车全部使用从美国本土海运过来的零部件，并且在日后占据了规模不大的日本汽车市场。福特原本计划在日本兴建一家生产汽车零部件的工厂，但是日本政府在1936年强制实行的贸易保护主义政策迫使美国关闭了在日本的全部工厂。[28]这对于日本国内的汽车制造商来说无疑是个好消息。值得一提的是，日产开始寻求替代美国大规模生产的新途径，[29]而且日本企业也在某些方面实现了革新。在日后被称为“准时制生产”的严格的供应链管理体制在20世纪30年代就进入了测试阶段。与此同时，日本还采纳了德国的制造工艺。例如，日本的一些航空公司在第二次世界大战期间采用了德国的takt生产体系，它们将工作台按顺序排好，然后让每个工作台在特定的时间内完成各自的安装任务。当这部分的安装时间终止时，工厂里的噪声就会突然消失，而工人则将未安装完成的飞机机身推进到下一道工作程序。接下来进行的是太阳旗的升旗仪式，所有的工人在厂房的中央集合并站成一排，等待仪式结束后再返回各自的工作岗位。[30]根据takt生产体系设定的时间进行安装（不包括升旗仪式占用的时间）在日后的精益生产中发挥了重要的作用。

众所周知，日本这个国家一向善于接受国外的思想和技术。例如，

成立于1899年的日本电气股份有限公司（NEC）就是与美国的西电公司共同成立的合资企业。由于工厂受到地震破坏的影响，NEC公司随即在20世纪30年代初建造了一座和西电公司的霍桑工厂几乎一样的工厂。此外，NEC公司还获悉霍桑（靠近芝加哥）的社会学家进行的一项涉及工人生产重要性的研究。[31]社会学家告诉工人他们正在参加一项试验，然后会对除了调整工厂照明水平以外的工作环境进行改变。这项研究的目的是发现工厂里面最理想的照明水平，但是工厂的生产效率似乎并不会因为这项试验本身而得到提高。研究发现，即使是在昏暗的光线下，工厂的生产效率也要比正常情况下高得多。工人之所以会全身心地投入到工作中，是因为他们对这种管理方式非常感兴趣。[32]

除了NEC以外，日本的其他企业也相继从第二次世界大战的重创中开始复苏，它们不断地从美国同行那里汲取营养。一小部分工程师和科学家阅读了有关早已应用于美国国防工业的统计质量控制的文献资料。1948～1949年，来自美国贝尔电话实验室的代表专门为日本科学技术联盟（JUSE）举办了研讨会，并且向日本方面提供了统计质量控制应用的具体案例。日本科学技术联盟分别在1950年、1951年和1952年以顾问的身份邀请爱德华兹·戴明到日本讲解美国人是如何利用统计质量控制技术提高美国军工生产效率的，此外，日本方面还想知道美国的管理者是如何判断某些问题究竟是出自系统（比如，需要对系统进行调整），还是出自工人本身的（比如，是因为不良的工作习惯还是工人缺少熟练的工作技能）。一旦一家公司能够将出自系统本身和工人的问题梳理清楚，他们就可以将生产残次品的发生概率从15%～20%减少到5%以下。统计控制不仅大量节约了成本，而且得到了工人的一致认可。另外，戴明还提出了可靠的供应商对于一家企业的重要性，即使他们的报价要高于那些不靠谱的供货商。如果原材料供应商提供的产品质量参差不齐，那么有些零部件就会出现缺陷，从而导致企业更换零部件的成本要远远高于从售价低廉的供货商那里进货所节省的成本。[33]戴明在其绘制的整个生产和消费体系的示意图中强调了消费者才是整个流程中最重要的环节。当日本企业在日后成功地掌握统计控制方法后，大多数美国企业便不再成为日本企业竞相追捧的对象。[34]

作为一位善于启发他人灵感的教师，戴明可以做到每天进行数场讲座，而且几乎不会错过任何赞美日本主办方的机会。[35]此外，戴明还在无偿工作的基础上向日本科学技术联盟捐赠了部分资金。虽然有些日本专家已经知道戴明每次讲座时的讲话内容，但是身为一名受人尊敬的学者，戴明仍然向更多的听众传递了自己的信息。

日本科学技术联盟在1950～1970年对超过14000名工程师提供了强化课程的培训，统计方法在日本各大型企业中的使用已经越来越普遍了。[36]实际的应用结果很快便验证了这些强化课程的价值。1951年，一家主营电线和电缆的公司将返工和消除缺陷的成本降低了90%。一家钢铁企业将生产每吨钢材所需要的燃料总量降低了29%。一家制药企业惊奇地发现，在采用了统计方法之后，公司的产量在机器设备、人力和原材料不变的情况下提高了300%。[37]

这种成就感让日本的企业对新科技的追求越来越强烈。日本的企业经常会从自己的观察中找到某些突破口。1955～1965年，日本的生产力委员会向美国派遣了6600名主要研究生产力的业界代表。这些人回到日本以后将他们的发现以论文的形式发表，而他们的记录内容多达4万页，总计超过了165卷。[38]

有些被认为源自日本的生产技术实际上是以对美国人的观察为基础的。例如，两名丰田汽车公司的高管在1950年的时候从一名参观过福特的胭脂河工厂流水线的员工那里萌发了从工人那里获得源源不断的建议的念头。[39]丰田对这套生产体系进行了改进，从而让它适用于自己企业的工人团队，而这项技术又在30年后重新出口到了美国。其他的日本实业家发现Hotpoint公司可以在同一条流水线上生产多个型号的电冰箱，于是他们决定尝试在同一条汽车流水线上生产不同型号的汽车。[40]大约30年后，这条流水线技术也同样重新销往了美国市场。可以说，昔日的学生现在已经成为了老师。NEC这家曾经师从美国人的日本企业，现在已经将它的美国同行远远甩在了身后。1986年，美国电讯公司AT&T（美国电话电报公司）专门派遣了一支管理团队到NEC学习。[41]

日本的工商界在E.爱德华兹·戴明早期的到访之后，不断地从国外的专家那里学习各种新技术。通用电气的顾问阿尔芒·费根鲍姆早在1957年的时候就创造了“全面质量管理（TQC）”这个术语。[42]尽管他的方法相对于日本企业所逐渐接受的方法更具有官僚主义色彩，但是“全面质量管理”这个术语却成为了定义精益生产的重要因素。比费根鲍姆更具影响力的人物当属约瑟夫·朱兰（Joseph Juran），他在1954年首次访问日本的时候主要负责向日本的工程师讲授相关课程并以顾问的身份为多家日本公司提供咨询服务。相对于戴明的统计方法，朱兰更注重实际的应用。[43]他认为质量控制应当成为每一位员工思考与行动的方式。朱兰的方法与日本人将重心从管理层转向工厂工人的发展方向是一致的。通常情况下，通过和工人之间的扩展性对话，日本在工艺革新方面取得了

重要的成就；它还深入参与到了日后被称为“全面质量管理（TQC）”的发展之中，这不仅是对美国管理优势的简单否定，而且是将美国的质量控制方法论顺应战后日本产业的特殊需求。[44]

不断改进的质量控制突显了其在日本社会中的重要性，并且通过期刊和年度会议的形式发挥着作用。1951年，日本科学技术联盟设立了每年评选一次的戴明奖。该奖项最初只颁发给日本国内的企业，后来便逐渐发展成为具有国际影响力的奖项。然而，虽然戴明在日本具有很高的权威，但是日本的汽车和电子设备生产企业并没有完全复制戴明的思想；它们甚至在某些方面超越了戴明。日本的工程师和管理者在各种会议上不断地吸取经验[45]，终于在20世纪60年代彻底超越了美国同行，尽管当时很少有人意识到这一点。

日本的汽车产业将美国的制造工艺与本国的自主创新有机地结合在了一起。日本在1950年的汽车生产规模只有67000辆，而且其中的一半是小型的三轮车。[46]但是到了1961年，日本的汽车年产量超过了100万辆。这种快速增长的势头让我们回想起了1905～1920年美国的汽车产业，当时巨大的市场需求刺激了汽车生产的革新。然而，由于缺少资金，日本的企业无法在机器设备上投入大量的资金，其市场份额也因此变得越来越小且呈现分散化的趋势。但是这些条件为更加灵活的劳动密集型创新提供了资金，进而让这些企业能够生产出更多型号的汽车。当时还是小公司的丰田汽车则很好地应对了这些挑战，它建立了一种新型的生产体系来适应当时的主流环境。

丰田公司进行的重要变革可以追溯到第二次世界大战期间丰田卡车工厂的负责人大野耐一的那段时间。大野耐一此前在纺纱行业的工作经验表明，工厂的布局完全可以将重点集中在产品本身（不需要体现行政部门的划分），集中在小批量生产上，并且尽量让生产一次性过关，进而将返工的概率降到最低。1945年以后，大野耐一将工作重点放在了如何提升丰田公司现有机器设备和厂房的使用效率上。在没有宏伟的设计蓝图的情况下，大野耐一经过反复的尝试发现，对厂房、库存和原材料处理进行渐进式的变革，最终将显著地提高生产效率。起初，丰田公司遵循着美国的那套推动生产和需求的做法，认为市场可以为不同产品的销售找到合适的方式。然而，1948～1949年，卡车的生产过剩导致了库存的严重积压，险些让丰田公司走上了破产的不归路。在吸取了这次错误的经验教训之后，丰田公司继续发展着自己独特的准时生产体系，力求将库存降到最低，并且开始通过生产汽车来应对实际订单的影响。这

些变化对丰田公司如何规划一家流水线工厂具有深刻的启迪意义。与其说像美国企业那样一味追求生产的速度，倒不如说丰田公司开始设法将错误率降到最低。大野耐一后来引入了看板系统（kanban），在这套生产体系中，各种颜色的卡片代表着不同的安装序列，并且与库存量保持着一致。大野对工人这样说道："看板系统就像货币一样，如果你不按照看板系统的指示提取零部件，那就意味着你在进行偷窃行为。[47]如果工人没有使用这些卡片，那么管理者就会失去与这些零部件的联系。"

与此同时，丰田公司还从福特那里采用了部分生产工艺。1950年，丰田公司的总裁丰田英二和斋藤昭一在为期三个月的美国产业之旅期间参观了福特的胭脂河工厂。他们被胭脂河工厂处理零部件和原材料的景象深深地吸引住了。回到日本以后，他们在丰田的工厂里安装了很多条传送带，并且购置了多部电动铲车运送托盘。[48]20世纪50年代期间，丰田公司有选择地从底特律吸收创新思想，然后再将自己的创新理念与之相结合。总之，正如藤本隆行所写的那样，丰田的生产组织（特别是在战前和战后初期）有选择地采纳了福特的生产体系，并通过自由结合的方式，将自己的系统和创新观点与美国的生产工艺联系在了一起。[49]

令人惊讶的是，日后对日本大多数工业采用的质量控制远不及汽车产业对质量控制的重视程度高。获得1960年戴明奖的日产汽车就是第一个实施质量控制的汽车制造商。[50]丰田公司自然不甘落后，也不愿意面对外界对自己产品质量的批评。公司很快便决定采纳并强化质量控制，[51]从而实现公司之前设定的既定目标：削减返工、减少浪费、增加消费者满意度，以及减少由于汽车召回导致的高昂的支出费用。丰田公司于1965年获得戴明奖，并且在20世纪60年代向其供货商全面推广质量控制体系。到了20世纪70年代早期，丰田的生产体系得到了全面的发展，而且还在不断的改进中。[52]小众产品的大规模生产为大众产品的少量生产奠定了基础。也就是说，丰田公司现在所做的一切正在从装配能力和使用效率的最大化向着根据需求将灵活度最大化转变。[53]

相比之下，底特律的工厂只能生产单一型号的汽车，而且它使用的机器无法为生产其他的产品进行重新设置。20世纪80年代末，通用汽车就在这个问题上犯下了致命的错误。通用汽车的高管决定建造三条生产不同品牌汽车的流水线工厂：佐治亚州的Oldsmobile Cutlass Supreme工厂、堪萨斯州的Pontiac Grand Prix工厂和奥沙瓦的Chevrolet Lumina工厂。然而，这三款汽车的销量并没有达到预期的效果，而且事实证明只需要一家工厂就足以满足Cutlass Supreme和Grand Prix两款汽车的生产需

要。[54]但是佐治亚州和堪萨斯州的工厂无法在最短的时间内进行改造，而且所需的费用也是非常高昂的。实际上，要想让这两家工厂实现转型几乎是不可能的。通用汽车这次白白花费了数百万美元建造了一家毫无使用价值的工厂。然而，这种情况绝对不会发生在丰田汽车公司的身上，因为它的生产线可以在不同型号的汽车之间随意切换。现在的工厂正朝着在更狭小的空间里进行加工生产的模式发展。人们已经为工厂的流水线布局和缩短转换次数找到了解决方法。[55]

大野耐一在20世纪50年代第一次参观底特律的时候发现规模经济和机器的广泛应用使得美国人的生产更加高效，但是他发现美国的企业对包括机器设备、知识和工人技能在内的技术体系缺乏足够的重视。他坚信产量的增加是通过将工人的作用发挥到极致而实现的，而不是通过减少工人的数量，让那些只会执行人类指令的机器人完成的。大野耐一日后指出，丰田汽车公司正在让它的工人从只掌握单一的技能向着掌握多种技术的方向转变。他问道："在美国的生产体系中，车工和焊接工是两个完全不同的工种，而在日本的生产体系中，一个工人可以掌握包括操作机床、铣床、钻床和焊接设备在内的多种技能，你们认为哪种生产体系更好呢？"[56]掌握多种技能的工人能够获得更多的满足感，而适应性很强的团队则可以将质量检查和流水线作业有机地结合在一起，而不是将其视为独立和浪费时间的工序。生产过程中的库存也因此下降了不少。当一名工人使用三台不同的机器制造零部件的时候，每台机器之间已经不再需要缓冲库存的帮助了。工厂里面库存的减少意味着残次品将会在最短的时间内被发现。在过时的"向前推进"的制造体系下，零部件往往在进入流水线系统的几天或者几周之后才会派上用场。也就是说，如果有些问题只有在使用的时候才被发现的话，那么若干天之前准备的零部件就会被放弃。[57]在精益生产体系下，之所以不会有大量的残次品充斥着流水线，是因为这些流水线的距离实在是太短了。这也正是为什么日本的汽车制造商希望他们的供货商采纳精益生产的缘故了。福特赶在通用汽车之前抓住了这个机会，将自己的一些供货商派往日本考察马自达的供货商，并且和他们相互交流经验。[58]精益生产的目的不是对某家工厂进行变革，而是为企业之间更好的合作寻求新方法。

精益生产的另外一个有价值的方面体现在劳资双方彼此的信任上。丰田公司在20世纪50年代遭受了持续动荡的劳资纠纷和偶尔的工人罢工运动。鉴于此，丰田公司根据工人的业余爱好、体育活动和地区分布等信息成立了亲和团体。更重要的是，这种做法将工人组织到了一起，赋予他们更多的责任，增加他们的职业安全感，并且有助于建立更加紧密

的劳资关系。很多人都在丰田公司度过了自己全部的职业生涯。此外，那些临近退休的工人几乎不会面临被解雇的危险，而是被安排从事一些非全日制的工作。相对于那些刚刚组建家庭并购买自己第一套房产的年轻工人，这些老职工的工作时间并不是固定不变的。这是因为工人受到了丰田的企业文化强有力的保护，工人对企业的忠诚度和自身的生产率也相对更高一些。相比之下，美国的汽车工人主要依靠工会保障自己的工作安全。他们与管理层经常爆发的冲突也使得劳资双方无法做到相互间的信任。

然而，并不是所有的日本工人都能够从丰田公司这种具有保护色彩的企业文化中受益。那些规模更小的汽车企业除了支付给工人更低的工资外，基本上不再提供额外的福利，而这些企业中日本汽车产业工人的比例超过了70%。组织松散的日本工会在与上千家工资待遇不及大型汽车企业的零部件制造商的谈判中一直处于被动的局面。另外，日本女性工人的平均工资水平在20世纪60年代只有男性工人的一半，[59]而且年龄在15～20岁的女孩子几乎还都没有发育成熟。[60]美国的工会负责人和企业的管理者认为，低工资不但会让日本的汽车制造商具有不公平的竞争优势，而且会在很大程度上延缓他们对更加有效的生产体系的研发。

丰田公司为工人提供了一种良性竞争的工作环境，他们所推崇的“看板体系”意味着通过让员工参与到以过程为导向的企业文化来实现生产体系的不断变革。[61]日本的工人在如何布局机器设备、消除不必要的移动、降低库存、避免遇到技术瓶颈，以及发现残次品方面都提出了不同的建议。实施“看板体系”的工厂假设工人随时都有可能提出改进生产的建议，因此工厂安排他们在定期举行的例会上陈述各自的想法。工人的每一项建议都得到了厂方的重视，丰田公司正是将无数细微的改进逐渐地积累起来才形成了今天的精益生产。

看板体系的应用在很大程度上充分利用了现有的工人和装备，进而避免了公司花费巨资引进新型的机器设备。例如，来自美国南卡罗来纳州的一家机械设备制造商采纳了一位曾经和工人一起工作过的顾问的建议，对公司的流水线进行了重新设计。该公司只花费了1万美元就让其生产能力提升了31%，机械设备的生产时间也从之前的8个小时降低到了2个小时，并且生产所用的零部件数量也明显地减少了。几十年后，这些老旧的流水线留下了大量的工作台、齿条和其他各种工具，虽然这些机器已经无法再继续进行生产，但是工厂的厂房依旧显得杂乱无章。当工厂对这些设备以及工作程序进行重新设计之后，原来需要15个人的

工作现在只需要6个人就可以完成了。[62]经过重新设计的流水线所占的空间也仅仅只有原来的一半。实际上，在一位外部顾问的帮助下，这家工厂进行变革只用了一个多月的时间。可以说，这一切主要依赖于工人的智慧和他们对企业决策的完美履行。正如对那三条额外的流水线进行重新设计那样，劳资双方通过这次成功的对话，使得公司精益生产的企业文化得到了进一步的发展。

到了20世纪70年代，日本的企业在生产率、库存控制和生产质量三个方面取得了巨大的成功。这些企业放弃了从上到下的传达一系列指示的层级沟通制度，转而鼓励对话形式的沟通方式。[63]它们经常鼓励工人为企业献计献策，然后将工人的建议作为进行变革的基础。工人、管理者、工程师、设计师和市场之间的对话制度显著提升了生产的质量、效率和安全性。新的制度还鼓励人们在工作中不断地学习，由此诞生的精益生产理应成为一个持续不断的过程，而不是一套一成不变的固定体系。

实行精益生产的企业也同样加强了管理者、设计师、工程师和供货商之间的沟通。日本的制造企业发现，产品工程师加入公司的生产团队之所以会显示其在经济方面的优势，是因为这些工程师设计的新产品都是以减少零部件的数量和方便工人组装的目标为前提的。麦肯锡咨询公司认为，工业设计和针对上游布局进行的良好的内部沟通，对企业的生产效率、成本和制造业生产力方面起到了70%～80%的决定性作用。例如，福特在1989年将金牛座汽车（Taurus）前保险杠所需要的零部件数量由65个减少到了10个。相比之下，通用的Pontiac Grand Prix型汽车前保险杠的零部件数量则有100个之多。通用汽车在内部的研究分析中发现，造成该款汽车成本高昂的原因有41%来自设计上的失败。[64]

日本企业将员工交换思想形成惯例的做法曾经一度让福特的员工在1908～1915年持续保持着强有力的创造性，并且诞生了世界上第一条流水线。当福特的规模还没有壮大的时候，它就已经专注于创新的企业文化。工人、工头儿和管理者不断讨论着提高生产的办法。随着市场趋势的变化，福特还将注意力转向了避免过多的移动、杜绝原材料的浪费，以及减少不必要的库存这些事情上。但是到了20世纪30年代，福特逐渐失去了创新的动力。流水线的设计变得越来越死板，公司也开始走上了下坡路，工人与管理者之间思想共享的传统也不再被人提及。

相反，日本的企业认为公司最珍贵的资源就是员工的集体智慧，这

一点也得到了少数美国公司的认可。值得一提的是，马蒙汽车公司在1929年向世人证明了在同一条流水线上同时生产三种型号的汽车是完全可行的。[65]然而，规模不大的马蒙汽车公司不久便在市场的竞争中被淘汰了。丰田公司发现同一条流水线上不同型号的汽车可以平衡、流畅地适应整个生产流程。当一种型号的汽车在福特传统的流水线上生产时，有些工序所需要的时间要更长一些，从而导致了个别工作台因此而面临无事可做的局面。丰田的产品工程师对流水线上不同型号的汽车进行了交叉传送的改进，这样不仅让流水线上的工作内容丰富了起来，而且让某些工序能够满足每个工人的工作需要。[66]

有些美国企业也发现了员工集体参与生产所带来的巨大的经济价值。20世纪60年代，美国密歇根州一家生产镜子的公司取消了打卡钟，然后告诉全体员工如果公司年底的业绩越来越好的话，那么除了薪水以外，还会给每个人发放额外的奖金。在给予了工人更多的自主权、尊重和经济利益之后，这家企业不仅能够从低廉的售价中获得不菲的利润，而且每年能给员工发放奖金。当工人在1970年提出加薪的要求后，这家企业便通过降低采购成本、改进生产体系和消除浪费等方法来实现涨薪的目标。[67]然而，大部分美国汽车制造商并没有从这种成功的经营模式中获得些许灵感。

日本的汽车企业还会与其竞争对手分享自己的创新结果，正如福特汽车公司在1913年所做的那样。这些企业不但向参观者敞开工厂的大门，而且将自己有关生产的文字资料装订成册出版发行。日本人的生产技术成为了世界各国争相效仿的对象，但是它们无法做到与日本企业相匹配的质量和生产率。技术体系不仅仅局限于机器设备的范畴，而是要和社会建设紧密地联系在一起。模仿者通常只是对表面的事物进行复制，但是他们的企业文化并没有随之改变。此外，日本的企业更加倾向于合资企业的经营模式。马自达与福特在1979年达成合资协议，此次合作使得福特可以更加深入地了解日本的制造工艺，而马自达也能够从福特这里获取更多样式设计方面的经验。丰田和通用汽车也以新联合汽车制造公司（NUMMI）的名称成立了合资企业，其在加利福尼亚的工厂主要以生产小型汽车为主营业务。新联合汽车制造公司在生产的很多方面都放弃了美国式的生产工艺，转而通过强调团队合作、保证工人不会被解雇等方式来换取对方更多的支持，并且在整个生产体系中的所有方面实行精益生产。最终每辆汽车的生产时间因此大大缩短了。人们在对新联合汽车制造公司和通用汽车的工厂进行比较之后发现，新工厂组装一辆汽车的时间较之前缩短了10个小时，达到了19.6个小时的水平。这

一切让新联合汽车制造公司在组装汽车的速度上几乎与位于日本高冈市的工厂持平，而后者组装一辆汽车的速度需要18个小时。此外，每百辆汽车中残次品的比率也下降了20%。[68]

丰田在新联合汽车制造公司实行日方管理人员每几个月轮岗一次的策略，从而让他们学习在美国工厂里的管理经验，并且为丰田日后在美国建厂提前做好人才储备。相比之下，通用汽车在新联合汽车制造公司的管理人员却很少实行轮换制度，以至于他们错失了掌握精益生产第一手资料的机会[69]，而那些一直在新联合汽车制造公司工作的美方工作人员，日后既没有在一起继续工作，也没有将他们在这里掌握的精益生产的原则应用到通用汽车的工厂中去。管理人员过于分散的工作安排使得他们对通用汽车的影响微乎其微。[70]

从20世纪60年代开始，日本的企业就不断地从国外的合作伙伴那里汲取经验，随后再将这些经验应用到日本在海外的各个企业当中。当福特在1910～1920年实现在海外建厂的目标之后，日本成为了第一个在国外建立工厂并且利用从本土运输原材料组装零部件的国家。到了20世纪80年代，日本三菱公司已经在中国台湾地区、韩国、马来西亚、印度尼西亚和新西兰大力发展了制造业，其优势在于公司已经成为那些与很多市场建立长期联系的大型联合企业中的一员。日产汽车也在积极地开拓自己的市场，特别是在中国台湾地区、泰国和墨西哥取得了巨大的成功（截至20世纪80年代中期，日产已经成为墨西哥最大的汽车制造商，并占据了29%的市场份额）。此外，丰田仍然勉强坚持在海外建立完整的制造工厂的计划，只不过大部分工厂都在从事着组装汽车的生意，其中包括非洲和拉丁美洲在内的17家组装卡车的工厂。到了1990年，丰田除了日本本土以外只分别在印度尼西亚和泰国拥有两家完整的汽车制造工厂。此外，丰田的大部分海外工厂都集中在诸如加拿大、新西兰、澳大利亚、英国和美国这些英语国家。[71]

日本的汽车制造商在1981年以前在向国外转让技术方面拥有着非常丰富的经验，但是这种情况在美国政府对他们在“自愿”进口配额谈判方面施压时才出现了改变。美国政府为了保护底特律的汽车制造商不受外国制造商的冲击，宣布进口配额不适用于在美国境内生产的日本汽车。从精益生产的角度来看，在寻找有消费市场的地方建立制造工厂的经济意义在于，这里是否有配额限制。缩短供应链已经成为精益生产这一概念的基础。

1982年，本田汽车在美国俄亥俄州中部的马里斯维尔小镇的第一家工厂正式投产，主要生产雅阁（Accord）汽车。2009年，这家生产雅阁和讴歌（Acuras）的汽车工厂共有4400名雇员，年产汽车440000辆。1985年，本田开始在临近俄亥俄州的安纳生产发动机。4年以后，本田在俄亥俄州东利伯蒂的另一家工厂宣告建成。丰田汽车也紧跟本田的步伐。1992年，日本在美国本土的汽车制造厂的年产量达到了2380000万辆，雇员将近308000人。[72]这些工厂虽然位于密歇根州传统汽车制造区的南部，但是其与供货商之间的距离足以保证原材料的及时送达。[73]本田汽车在美国工厂的工作分工只有三四种，而通用汽车和福特汽车工厂的工作分工则超过了90种。工人频繁的轮岗不仅可以缓解重复从事一项工作的枯燥及其造成的肌肉损伤，而且可以确保每个工人掌握多种工作技能。

1986年，好莱坞的喜剧片《打工好汉》（Gung Ho）讲述了一家日本汽车企业收购美国一家中西部小镇里的工厂并使其重新开业的故事。[74]在这家工厂里，日本老板不仅向工人支付比美国工人还要低的工资，而且不和工人签订劳动合同，他们甚至还想通过严格的管理制度要求工人提高生产率。工人之所以接受这份工作，是因为这里没有其他的工作岗位可以选择。然而，由于这家工厂实在无法与日本本土的汽车制造商竞争，日本老板甚至威胁要将自己的工厂关闭。为了保住自己的饭碗，工人提高了生产率，并且下定决心要达到日本同行的水平。尽管他们距离每个月生产15000辆汽车的目标略有差距，但是日本老板被产量的提升和工人的团队精神深深地打动了。后来，这家工厂不仅继续运营，而且工人的工资待遇还得到了提高。在这部充满想象力的喜剧片中，美国工人可以在不到一年的时间里熟悉全新的工作纪律，而日本工人却在这个时间里选择如何让自己放松。人们对未来的和谐似乎在此刻已经胸有成竹了。

然而，《打工好汉》中出现的日本式制造工艺并没有很快地被美国人所接受。1989年，一份关于34种“日本移植”的研究报告考察了24种不同的工作和管理方法。该报告用5个等级的评分体系表示了对“日本规范”的接受程度，其中第一等级表示被完全保留的美国式生产方法。在某些领域，特别是在采纳日本加工技术和工作轮岗制度方面，有75%的工厂都获得了高分。但是在其他领域，“日本规范”的得分普遍偏低：维修（2.6分）、质量控制（3.2分）、分组活动（2.8分）、工资体系（3.0分）。这些“日本规范”的平均得分是3.6分，可以看到，任何日本体系在现实转让中的推进都是非常困难的。[75]所有的一切都让我们回想起了福

特在20世纪二三十年代将流水线引入欧洲各国时所遇到的问题。福特在每一个国家所遇到的技术转让问题大多来自文化层面，而非技术本身。20世纪20年代的福特发现其在海外公司雇用美国的工程师和管理人员是非常必要的，而身处20世纪80年代的日本管理者则在将自己的生产体系转让到美国这件事情上发挥了重要的作用。经济学家Tetsuo Abo发现日本的管理者作为“关键的人为因素”，其中下级管理者几乎承担了工厂车间所有的工作，也许在他们看来技术转让的成功要比成为优秀的管理者更加重要。[76]然而，这些管理者还发现在国外是不可能像日本那样将质量控制作为工作的核心的，这是因为日本的工人全部都以积极的心态投入到了生产之中。质量控制在大多数日本公司建立的美国工厂里都得到了保留，只不过自愿参与其中的美国人只占到了20%～30%的比例。至于其他的“日本规范”都会针对美国市场进行适当的修改和简化。从结果上来看，虽然生产能力强的工厂数量越来越多，但是它们的生产效率要比日本本土的工厂低10%～20%。[77]可以肯定的是，技术规范的转让即使是在高度监管的情况下也是无法做到完全转让的。

美国的汽车制造商对更加有效的日本生产方法的挑战之所以反应滞后，完全是因为他们已经建立起来的产业模式遇到了重要变革的缘故。[78]有分析称这些企业可以通过两种途径来应对这一挑战。[79]首先，这些企业必须对现有的生产技术进行更加深入的改良。那些老旧过时的生产方法在其面临淘汰的时候已经到达了生产效率的最高点。其次，当新的生产体系（比如说精益生产）已经明显超越过去的那套生产方法时，企业可以有选择地接受它。通用汽车就试图在20世纪80年代同时实施上面提到的两种策略。公司下定决心继续使用传统的流水线设备。它们意识到在经历了20世纪70年代的艰难时刻之后，美国消费者需要更多的像卡车这样的大型汽车（美国国会已经授权取消了对卡车燃油功率的限制标准）。通用汽车依然使用传统的流水线生产卡车。实际上，通用汽车放弃了其家用汽车在日本的部分市场。所以，第二种策略确实是我们所需要的。

通用汽车因此走上了与丰田汽车合作的道路。事实证明，位于加利福尼亚的新联合汽车制造公司工厂要比其他投入巨额资金安装自动化设备的通用汽车工厂的生产效率高出40%。最终，通用汽车放弃了很多自动化项目，转而将精力集中在了精益管理上。[80]通用汽车的总裁罗杰·史密斯（Roger Smith）决定，除了生产高油耗、体积大的汽车之外，公司还将采用日本的生产工艺生产体积较小的新型“土星”（Saturn）汽车。与以往复杂的工作条例和各种各样的工作分工不同的是，史密斯还与全

美汽车工人联合会进行协商，在田纳西州建立专门生产新型“土星”汽车的工厂。这家新工厂只设有有限的几道生产工序，而且工人也将在接受培训之后成为集多种技能于一身的汽车产业工人。这里的工资待遇不再以小时为计算标准，而是与汽车的产量与销量挂钩，这样一来工人就将自己与“土星”汽车的未来紧密地联系在了一起。此外，工厂的任何决定都不再通过上面的管理层逐级向下传达，而是通过劳资双方的相互沟通做出最终的决策。总之，通用汽车试图通过建立单一的日本风格的工厂学习全新的生产体系。起初，这一决策似乎起到了一些作用，但是这种新型的生产体系直到1985年公众对新型“土星”汽车出现追捧的时候才真正体现了重要的价值。

然而，“土星”汽车工厂最终还是以失败而告终。公司的内斗、管理层的失信（在整个20世纪90年代的大部分时间里，并没有研发出新款汽车）、工会重新回到旧有的管理体制和工作分工，以及消费者对大型车辆的需求都导致了该工厂走向没落。通用汽车试图支持两套完全不同的生产体系的设想只不过暂时缓解了公司的内部矛盾。“土星”汽车工厂的失败告诉我们企业要想进行变革是多么的困难。通用汽车进入了“一个只有通过对生产或者加工的彻底改善才能将其完全解放的境地”。[81]生产过程的变革在很大程度上已经由“对生产者实行的不可阻挡的标准化和同质化”所取代。[82]

福特在这方面表现得更为出色。为了学习马自达的生产体系，福特不仅购买了对方一定比例的股份，而且聘请了W.爱德华兹·戴明作为公司的顾问。戴明的思想观念自20世纪50年代以来几乎没有任何改变。让戴明感到非常惊讶的是，福特的管理层并不像他们以前所期待的那样将工作重点集中到统计方法上。他将自己提出的与不同的面向流程的管理理念紧密地联系在一起的“十四点体系”转化成为了一种独立的、能够体现如何让公司参与并制定符合消费者需求的整体规划。他首先从消费者入手，然后逐步转向设计和制造环节，最终将整个生产视为一道单一的工序，从而让企业在变革的过程中得到“每一位雇员、每一个部门和每一个供应商的支持”。[83]与通用汽车不同的是，福特并不要求公司某个单独的部门发生具体的变化，而是通过循序渐进的方法推动整个企业向着精益生产的目标前进。麦肯锡咨询公司日后对福特试图在准时库存控制、生产设计、全面质量管理和供应商管理等广泛的生产流程中寻求发展的全面学习方法大加赞赏。[84]

福特在1979～1989年将其汽车流水线的组装时间缩短到了28个小

时，其中75%的改进都要归功于对生产流程的创新。通过对比我们发现，克莱斯勒和通用汽车在1989年组装一辆汽车的时间分别是42个小时和43个小时，而这一数字仅仅相当于福特在1979年时的水平。但是到了20世纪80年代末，通用汽车位于新泽西的工厂在采纳了精益生产的部分原理之后，不仅流水线工人的数量减少了1/3，而且对工头儿和监工的需求也下降了42%。[85]机器人和电脑驱动的机器设备取代了相当一部分常规作业。对掌握熟练技术工人的需求较之前翻了一番，并且占到了整个工厂用工人数的12%。通用汽车将工厂里的一线员工全部分成工作小组。虽然工作节奏的加快让人们感到了很大的压力，但是工人的工作不再像以前那样单调枯燥了。然而，这种转变并不是一帆风顺的。那些试图保证质量控制的工人经常会与管理层对产能输出最大化的要求发生冲突。[86]工厂的管理者为了解决问题，有时候不得不在工人停止流水线工作时（他们认为理应这样去做）选择忍耐。克莱斯勒和通用汽车分别在1992年和1997年将组装每辆汽车所需的时间降低到了福特在8年前的生产水平。[87]此外，截至2002年年底，没有一家美国汽车制造商的生产能力能够与日本的汽车制造厂相媲美。

底特律的汽车制造商用了一代人的时间才真正理解了日本人所推崇的精益生产。然而，美国人从一开始就知道他们必须要直面精益生产的挑战。20世纪80年代初期，美国交通部的一份研究报告显示，底特律的汽车工厂生产一辆汽车的成本要比日本的汽车工厂多1000～2000美元。美国的其他产业也在积极地引入精益生产。《纽约时报》在20世纪80年代末对1000家企业进行的一份统计报告中指出，在这些企业当中有2/3的企业已经开始逐步采纳及时生产的理念了。戴尔电脑在其开发的一套生产体系中宣称，消费者在选择任何一种具体规格的电脑后，戴尔将会在5天的时间内完成订单并发货。[88]然而，很多美国工人却希望在挖掘员工创造力的时候保持甚至加大从上到下的垂直管理力度。这通常意味着对先进制造技术的大规模投资表面上粉饰了日本的诸如“团队合作”和“准时供应”等生产规则。[89]实践证明，在没有完全理解日本生产体系的协同作用之前，对日本工厂里的任何生产工艺进行选择是非常困难的。即使是在充分了解日本生产工艺的情况下，想要直接复制丰田和本田的生产技术也需要以一种重新定义企业劳资关系的企业文化为前提。

美国企业对改变这种企业文化的愿望势必与反日的情绪产生矛盾。由于日本在20世纪80年代中期对美贸易中享有每年500亿美元的贸易顺差，因此很多美国人认为美国在和日本的经济战争中处于完全被动的局面。来自日本的投资者先后买下了洛克菲勒中心、哥伦比亚唱片公司以

及其他主要的美国大公司和地标性建筑。某一期的《华尔街日报》在头版的位置写着："日本人的威胁再次入侵美国：美国将矛头转向日本。"共和党和民主党的政治家纷纷发表反日演说。1982年，沃尔特·蒙代尔（Walter Mondale）宣称："在应该升起美国国旗的时候，我们却升起了白旗。"我们的下一代还能做些什么呢？难道去给日本人的电脑清扫灰尘吗？[90]加州州长杰里·布朗抱怨说："我们正在和日本建立殖民关系。我们向他们输出原材料，他们则将加工好的成品输入美国。[91]我们对日本的敌意并不存在夸张的成分（见图8-2）。美国司法部的报告显示，针对亚洲人的暴力事件在1985～1986年上升了62%，在全部的种族事件中，有50%发生在洛杉矶，另外有29%发生在波士顿。"[92]正如对风靡全世界的日本流行文化的抨击那样，一名美国汽车产业工人在购买丰田和本田汽车之前都要考虑再三，更何况在福特和通用汽车的工厂门外停放它们呢！实际上，在工厂门外的种种迹象表明日本汽车在这里是不受欢迎的。在迈克尔·克莱顿（Michael Crichton）的畅销书Rising Sun中，故事中的英雄声称："我们一定会和日本开战的。"[93]随着反日情绪的不断蔓延，那些接受日本制造工艺的人简直就是在向日本投降。

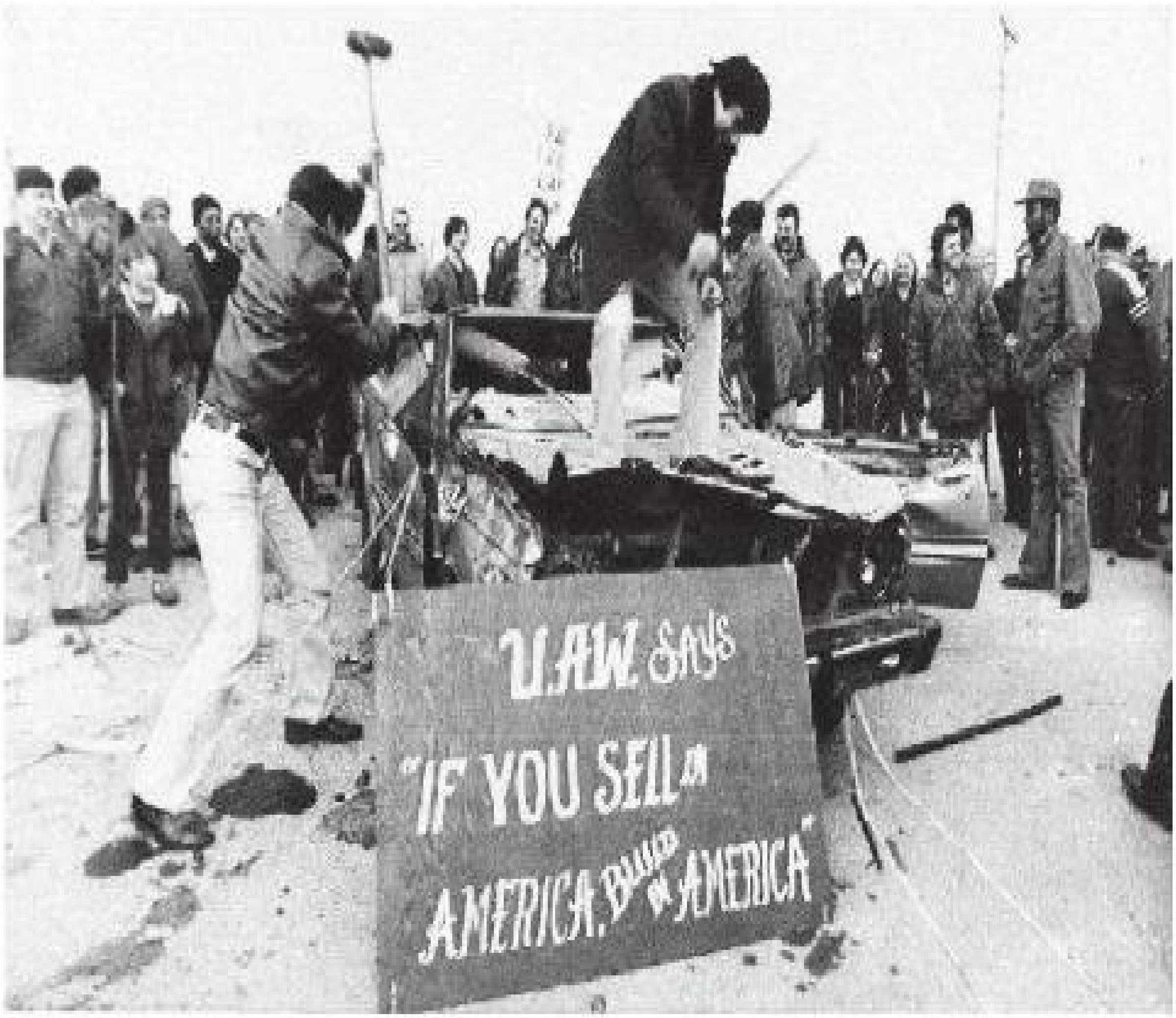


图8-2　1981年，全美汽车工人联合会（UAW）从当地的一家福特冲压厂购买了一辆丰田汽车，随后用一把长柄锤将其砸烂

资料来源：Courtesy of Associated Press.

糟糕的劳工关系同样也会阻碍人们对新生产方法的接受速度。本·汉普尔（Ben Hamper）在其回忆录Rivethead中为我们做出了解释，书中记述了他在通用汽车的密歇根州弗林特工厂的工作生活情况。[94]这本书充满了他对流水线工作的厌恶和蔑视。这些工人还能够转变成为追求全面质量的合作者吗？汉普尔的这本自传写成于20世纪80年代，当时正值日本企业在美国的市场份额大幅上升之际。然而，如果从工人的视角来看的话，尽管已经意识到了日本的竞争力这一不争的事实，但是他们认为精益生产体系几乎是不可能实现的。在Rivethead中，日本人总是对那

些在酒吧里相互抱怨的酒友表现出一副不屑一顾的神情。除此之外，该书还讲述了美国工人的心灵手巧。汉普尔从连续运转的流水线工作中学会了如何在有效地完成工作的同时获得大量闲暇时间的方法。他在大多数工作上的效率都是和他一组的工友的一倍，以至于他们两个人中总是有一个人在不停地忙碌着。汉普尔确实不是个普通人。美国工人发现的节省工作时间的方法，与日本工人的做法几乎如出一辙。但是，美国人的发明只能够在局部起作用，而对于整个生产过程来说并没有太大的帮助。为了赢得更加宽裕的个人时间，美国工人越来越注重生产的效率。可是美国的汽车制造商并不会利用工人的创造性。实际上，让工人适应掌握多种技能以及让工作效率翻番这种非正规的团队合作模式，是发展不同且更加有效的生产体系的基础。如果按照这种方法运作的话，美国的企业现在应该已经利用工人的创造力建立属于美国人自己的精益生产体系了。

1989年，由麻省理工学院（MIT）发起的国际汽车研究计划对全世界50多家汽车制造工厂进行了考察，让他们感到吃惊的不是日本汽车工厂的高效率，而是世界上很多地方工厂的效率都能够达到日本汽车工厂的水平。有些美国工厂（其中大部分是福特的汽车工厂）生产一辆汽车只需要19个小时，而这个数字正好相当于日本工厂的平均水平。事实证明，利用“日本移植”技术生产一辆汽车的平均时间是19.5个小时。相比之下，欧洲最好的汽车制造工厂的生产效率（生产每辆汽车的工时是22.6个小时）只比效率最低的日本工厂（生产一辆汽车需要24.2个小时）稍强一点儿，而欧洲效率最慢的汽车工厂生产一辆汽车则需要53个小时。[95]日本将精益生产的优势发挥到了极致，而且日本工厂的缺勤率只相当于美国工厂的一半。与每家日本工厂能够收到123条工人建议相比，美国和欧洲的工厂只能够获得一条建议。[96]日本汽车制造商已经将每百辆汽车中的不合格产品下降到了100∶60的水平，而美国的工厂只能够达到100∶82.3。位于北美采用“日本移植”的工厂能够达到100∶65这一接近日本工厂的比例。欧洲的汽车制造商在这方面则显得更加落后，他们的比例是100∶97。然而，精益生产并不意味着对自动化的排斥。虽然美国在此之前的40年里对机器人和自动化进行了巨额的投入，但是在1989年，日本的企业在焊接和喷漆两道工序上对自动化的使用甚至超过了美国和欧洲的汽车制造商。然而，在最终流水线上使用自动化技术确实降低了生产速度，北美和日本工厂的装配速度分别较之前下降了1.2%和1.7%。但是从总体上来看，自动化的生产效率还是非常高的。

1990年，一本名为《改变世界的机器》（The Machine That Changed

the World）[1]的书对日本在生产效率及其在海外取得的巨大成功进行了总结。此外，该书还对丰田公司大力推广的“精益生产”这一生产体系进行了全面的介绍：精益生产要比传统的流水线生产技术表现得更加出色。它只需要原来一半的空间以及一半购买工具的资金就能够生产出更加优质的产品，而且消耗的原材料也比原来少。我们似乎可以得出明白无误的结论：精益生产为人类制造东西提供了更好的途径。相对于传统的流水线，精益生产不仅为人类带来了更多的挑战，而且几乎为不同阶层的人提供了稳定的工作岗位。因此，全世界都应当尽可能地迎接精益生产的到来。[97]然而，精彩的故事还不只局限于丰田公司。日本的工业生产已经在生产创新方面得到了全面的发展。其他国家也不只是简单地全盘接受精益生产，而是结合自身的情况发展出新的生产模式。在Beyond Mass Production（1993）一书中，马丁·肯尼（Martin Kenney）和理查德·佛罗里达（Richard Florida）认为早期采纳精益生产的人在生产力方面具有决定性的竞争优势。[98]然而，他们对精益生产带来的利润却持有比较悲观的观点，因为他们认为精益生产的实践往往伴随着巨大的压力和更高的损伤率。另外，精益生产并没有形成稳定的工会组织，而且工资待遇也要略逊于全美汽车工人联合会。

精益生产体系在20世纪90年代已经成为全新的生产标准。在得克萨斯州的奥斯汀，戴尔电脑公司将产自蒂华纳的电脑屏幕以及产自韩国、马来西亚和中国的零部件统一进行组装。[99]戴尔依赖的是只能维持4天生产的准时传送生产体系。它没有采用先大量生产电脑然后再去寻找买家的策略，而是完全根据消费者提供的订单进行生产。然而，戴尔注定不会独行。《工业周刊》（Industry Week）在1993～1995年对美国几百家企业进行了考察，并且向每年业绩最好的45家企业颁奖。这45家企业涵盖了生产真空阀门、冰激凌、医用钳子、发动机、卫生巾、计算机智能终端、一次性相机、子午线轮胎、空调压缩机、防抱死制动系统、乙烯、酸奶、乙烯基天花板面板在内的不同行业的企业。[100]这些企业中除了一家外全部采用了改进式企业经营原则对企业进行持续的改进。其中发展最好的工厂在全面实行了对工人的交叉培训方法之后，将其产品开发周期平均提升了46%。这些企业的设计师团队在设计产品时都遵循着便于生产的原则，其中有96%的企业采纳了准时生产的策略。[101]此外，所有的工厂还专门配有解决员工问题的团队，通过检查自身的工作，有88%的工厂拥有制定日常决策的自主型工作团队。大多数企业在进行变革之初就将这种理念向它们的供货商进行推广，进而将所有的员工都纳入生产过程的发展中来。工人的平均生产效率也因此提高了59%。另外，员工对企业的满意度也得到了明显的提升，在这45家获奖的企业当

中，每年的员工流动率只有2.5%。[102]

然而，如果其他的美国企业都能够通过精益生产实现更多盈利的话，那么对于整个汽车产业来说就很难做到全面的转型。正如20世纪20年代的欧洲对福特的原型流水线持有不同的态度那样，那些试图实行精益生产的汽车制造商的结局势必将大不相同。1995年，由麻省理工学院（MIT）发起的国际汽车研究计划对来自日本、美国、德国、英国、加拿大、意大利、法国、西班牙、澳大利亚、南非、韩国和巴西的88家汽车制造工厂进行了分析比较。[103]研究发现，精益生产在这些国家的汽车工厂都得到了不同程度的推广。世界上所有完全实行精益生产的汽车工厂所有权全部归日本企业所有。这些工厂的工人参与生产管理的程度是非常高的，他们很少搞论资排辈，而是将重点放在组织生产团队、实行快速轮岗制度、成立解决问题的团队、积极听取意见和反馈，以及为工人安排各种培训活动等方面上。另外，欧洲和其他开始从事汽车制造的地区对精益生产的接受速度是相当快的。以德国为例，工会以接受精益生产作为条件换取对工人工作保障的承诺。像这种劳资双方富有建设性的对话机制已经成为普遍现象。德国实行精益生产最为彻底的企业当属欧宝汽车和通用汽车在当地的子公司。对于诸如菲亚特、雷诺和西亚特这些只是有选择地接受精益生产的企业来说，它们虽然取消了大部分管理层级和有组织的工作团队，但是它们仍然保留了大多数由工程师和监管者组成的自上而下的控制体系。位于北美洲的工厂仍然采用着传统的大规模生产方法。美国和加拿大的企业将工人组成工作团队的比例非常低，分别只有23%和4%，而日本和欧洲企业在这方面的比例则高达70%～80%。有些工厂虽然尝试着接受精益生产体系，但是最后仍然转向了传统过时的生产模式，可以说，这些工厂存在着路径依赖的典型特征。总之，相对于世界其他地方和其他美国制造商而言，美国的汽车产业对变革仍然采取了比较保守的态度。

《改变世界的机器》一书大力宣扬了制造汽车的一条捷径，而通用汽车之所以会对此反应迟缓，部分原因是其多重结构的划分阻碍了变革的发展。[104]通用汽车的每个部门都享有独立的自主权，而且每家工厂接受精益生产的程度又不尽相同。欧宝汽车在爱森纳赫的新汽车工厂自1992年投产以来成功地接受了精益生产的理念。该工厂成为通用汽车进一步推行精益生产理念的开路先锋，通用汽车计划形成一条全球化的生产体系，也就是说，所有的通用汽车制造工厂在相同的生产原则和环境下，全部采用标准化的生产体系。[105]通用汽车在世界各地工厂的代表纷纷齐聚爱森纳赫，从而为其通用平台的实施奠定了基础。该平台的建立

与日本在1997年实施的策略几乎同步。

汽车制造商在设计新款汽车方面也寻求到了一些新的途径。和生产类似的是，汽车设计也逐步转向了网络化和全球化。20世纪80年代末，一款新型汽车往往需要5年的时间才能够从设想变为现实。汽车的设计和原型产品通常要在市场、设计、工程、会计和制造等部门之间反复往来多次才能最终定型。某一个部门做出的改动必须要经过其他部分的分析和论证才能获得通过。市场部也许会坚持消费者对大马力发动机的需求，但是这种产品是否适合安装在引擎盖下面，或者是否能够与当前设计的冷却系统实现无缝对接则是另外一个问题了。工程师也确实想到了要设计一款全新的制动系统，但是这个产品会不会需要付出高昂的成本呢？这种更加富有雕刻艺术色彩的设计听起来似乎有些不可思议，但问题是对于制造商来说这是否过于困难和昂贵呢？可以肯定地说，精益设计完全消除了各个部门之间存在的障碍。由来自企业内部所有部门的员工组成的工作团队可以妥善地解决这些问题。这种新的设计模式同时也意味着过多的外包产品很有可能产生新的问题。一家企业需要打造一支符合自身需求的制造技术设计团队，其工作效率在设计一款新型汽车的时候几乎可以节省一整年的时间。

在20世纪90年代期间，随着电脑的功能越来越强大以及软件质量的提高，汽车的设计过程得到了进一步的提速。设计团队在设计一款汽车的时候不再需要全体集中在某一个地方，他们只需要在各自的工作地点通过高清屏幕就可以进行设计工作，进而减少了对设计草图和黏土模型的需求。三维图形成为设计师工作的新助手。计算机辅助设计（CAD）自20世纪50年代以来得到了不断的发展，随着工程师对每一个因素的评估力度和生产可行性测试能力的加强，使得虚拟样机技术成为了可能[106]。这项技术在全世界范围内得到了广泛的推广。至少从理论上来讲，欧洲的工程师在将他们的设计理念转达给美国底特律的机械工程师之间，通常需要工作8个小时的时间。之后，他们就可以将自己这边的虚拟样机传送给亚洲的产品工程师了。这样一来，设计工作就可以实现24小时不间断的目标。当每个团队第二天早上开始上班的时候，16个小时的工作就会在这期间全部完成。此外，当每个零部件或组件获得最终批准时，产品工程师就可以按照使用规范设计所需要的工具、夹具和模具了（在此之前，一款新车型在制造过程的初期一直无法突破零部件生产耗时长的瓶颈）。产品工程师还在下一代流水线系统中发现并解决了模拟方面存在的问题。团队合作和电算化的应用带来的节省是非常惊人的；工厂从最初的设计到后面的产品生产所需要的时间已经从之前的4

～5个小时减少到2个小时甚至更少的时间。对于服装这类生产工艺并不复杂的产品来说，自动化设计将生产周期从一年缩短到了几个月的时间。此外，利用条码跟踪产品销售情况的方法可以让厂家在第一时间收到相关的反馈信息，从而让制造商对消费者的需求做出反应，而不是将新产品交给零售商，然后再祈祷这些商品能够被顺利销售出去。

在20世纪90年代期间，虽然有越来越多的产业开始接受这种新型的生产模式，但它们实际上并没有完全地采用精益生产体系。就像福特的传统流水线在20世纪二三十年代期间被有选择地采纳，随后又要面临斯隆的通用汽车生产以及现在被人们称为“柔性生产”的制造体系的竞争那样，在20世纪八九十年代出现的日本生产工艺也面临着在传播时需要适应不同环境的问题。如今已经走向全球化的流水线并没有成为人们想象中的霸权体系。新的生产技术势必会根据不同的文化背景进行调整以适应不同的市场环境。丰田的生产技术之所以更倾向于标准化的生产，是因为更加庞大的市场对大规模生产的产品的需求越来越大。本田生产冒险性产品的策略更适用于利基市场和新消费者群体。即使是在以最低廉的价格生产单一品种的传统流水线工厂，如果可以实行自动化的话，那么它们也会理智地选择生产其他类型的产品。到了20世纪90年代，流水线已经具有了很多种生产模式，每一种生产模式都在适应当地文化和生产特殊商品方面进行了改进。

通常情况下，那些老旧的工厂是无法满足经过重新设计的流水线的安装需要的。日本工厂的流水线系统并不能与底特律南部的工厂实现完美对接，而美国的汽车制造商也无法在新的工厂全盘照搬以前的生产体系，可以说，他们对流水线进行的重新定位都带有很浓的底特律特色。底特律在第二次世界大战刚刚结束时可以提供280000个工作岗位。但是到了2002年，这里的工作岗位只剩下了38018个。诗人菲利普·莱文（Philip Levine）就是土生土长的底特律人，他长大后曾在韦恩州立大学深造，毕业后又在汽车行业从业多年。20世纪90年代初期，就在他创作诗歌《工作是什么》（What Work Is）的前夜，莱文从公共广播中听到了一则可怕的新闻——一对父子杀害了一名来自底特律的中国人。根据这对父子的交代，他们误把这名中国人当作日本人。他们之所以仇视日本人，是因为他们认为美国汽车行业的萧条和工作机会的减少，以及任何能够和汽车行业不景气产生边际关系的事物都是日本人造成的。这起案件激起了莱文极大的愤怒。[107]莱文对这起谋杀案的愤怒并不是他创作这首诗歌的起因，但是这件事勾起了莱文此前在汽车工厂工作过的那段记忆。他想到了在福特的高地公园工厂门前，排起长队的人们为了获

得一个工作机会而在大雨中等候的情景（见图8-3）。[108]在福特高地公园工厂正式投产80年后的今天，莱文依旧坚信读者会回想起这座工厂，以及几十年来在这里寻找工作机会的男男女女。他的这首诗歌与其说是在描写工厂内部的工作场景，倒不如说是在叙述在工厂外面等待工作的人们的真实遭遇。《工作是什么》这首诗歌主要讲述了需求、摧毁人性的工作等内容。从某种意义上说，这首诗歌表达了他的兄弟不愿意从事流水线工人的工作，而更愿意演唱瓦格纳的歌剧的心情。莱文的作品让人更多地看到了人们在失去尊严的同时从事着不情愿的工作，在大雨中耐心地等待只为了一个工作机会，以及在从事着重复且无聊工作的时候还幻想着优厚的工资待遇和福利的景象。然而，这样的工作已经不复存在了，底特律正在走向衰落。

底特律的衰落并不是日本的成功所导致的。美国的汽车产业在对很多汽车工厂进行了全新的定位之后，已经可以用更少的工人生产更多的汽车了。随着底特律的人口从1970年的150万人减少到2000年的70多万人，其市区的面积也在逐渐缩小。在此期间，底特律最大的百货公司Hudson也宣布停业。到1993年，底特律共计有66000块空地，相当于40平方英里，而底特律这座城市的面积不过才137平方英里。[109]尽管美国经济在20世纪90年代处于上升期，但是底特律的衰退仍然没有放缓的迹象。2010年，底特律空置的房屋数量达到了8万套。[110]当莱文日后重回故地的时候，他发现这片曾经繁华的社区现如今已经是一片长达数英里的空地了。[111]他自己居住的老房子和周围的建筑物已经不复存在了。人们在这片被废弃的土地上只能看到几处菜园子。底特律不再和精益生产有任何关联，它已经被人完全抛弃了。

图8-3　1978年，失业的人群在米勒路的福特胭脂河工厂四号门前等待



图8-3　1978年，失业的人群在米勒路的福特胭脂河工厂四号门前等待

着工作机会

资料来源：Courtesy of Walter Reuther Library，Wayne State University.

但是自相矛盾的是，日本同样遇到了经济问题。虽然日本在汽车和电子产品出口方面的成功推动了日元的升值，但是制造了巨大的房地产泡沫。日元资产价值在20世纪90年代的暴跌直接导致了日本经济的滞涨。在20世纪50年代以后持续增长的日本国产汽车的销售量，在1990年以后经历了两年的直线下滑。然而，日本的汽车制造商则对此没有丝毫的准备。他们在1984～1991年将基本车型的产量翻了一番，达到了400辆的水平，这一举动大幅增加了这些企业的固定成本。[112]那些在过去10年里狂热地引进日本生产技术的国家和地区则经历了与日本国内一样严重的经济衰退和经济滞涨。正如下川光一（Koichi Shimokawa）所说的那样，日本已经忘记了它在汽车产业中获得成功的根本——精益生产体系。日本已经从曾经引以为傲的高效和精益生产转向了实施高昂成本结构的经营策略。[113]虽然日本的国内市场出现了萎缩，但是国外的竞争越来越激烈。美国、欧洲以及其他亚洲国家与日本在生产效率上的差距正在逐渐缩小。在经过了连续40年的持续扩张之后，作为世界第二大经济体的日本停止了前进的步伐。我们如果在此时遥望大洋彼岸的底特律，将会发现美国的经济正在走向繁荣。

[1] 此书已由机械工业出版社出版。——译者注

第9章　全球劳工

那些工作已经彻底消失了。

——史蒂夫·乔布斯致巴拉克·奥巴马，2011年[1]

按照劳工的说法，当少数人做着同样的工作的时候，精益生产就意味着失业。更糟糕的是，采用“日本移植”技术的汽车产业的工资待遇更是处在极低的水平。此外，精益生产正在经历着管理层将数百万个工作岗位流向主要以美国工厂为主的海外工厂的过程。然而，最糟糕的事情在于自动化和机器人已经逐渐取代了人类在流水线上的工作（见图9-1）。美国的人口在1970～2000年增加了1亿，但是各行各业的蓝领工人的数量则下降到2070万人的规模，共计减少了60000万人。以汽车产业为例，共有70万个工作岗位在此期间彻底消失了。[2]鉴于20世纪80年代企业对劳动力的需求向着更加廉价的劳动力市场的转变，人们将这种趋势称为“去工业化”。随着钢铁和汽车等传统制造行业的衰落，这些行业的部分工作已经全部转向了海外市场，而诸如电子工业、激光技术、航空航天和计算机等新兴行业则取代了国内那些落后产业的地位。



图9-1　KUKA机器人正在举起一台发动机

资料来源：www.kuka.com.

失业确实是一件让人感到伤心的事情。布鲁斯·斯普林斯汀在其1978年发行的专辑《城镇边缘的黑暗》（Darkness on the Edge of Town）中，以一首名为Factory的歌曲表达了他对那些被划入“铁锈地带”（指在美国等国家，原先有大量制造厂而现在面临经济困难的地区）的工人生活的哀伤。[3]第二年，哈里·查宾（Harry Chapin）在歌曲The Day They Closed the Factory Down中唱道，转移到其他小镇上的工

作，让他们变得更加无事可做。[4]1982年，比利·乔（Billy Joel）在Allentown中描述了宾夕法尼亚州的钢铁工厂在停业之后工人流落伯利恒街头的情景，这些工人整日无所事事，不断地填写表格，等待着工作机会。这首歌在当年打进了排行榜的前20名，当比利·乔在伯利恒现场演唱这首歌的时候受到了当地观众的长时间起立鼓掌欢迎。[5]

在1982年出版的The Deindustrialization of America这本书中，作者认为企业可以非常轻松地将生产转移到海外工厂，而不用对被它们遗弃的工人和社区承担任何责任。[6]当工厂搬走之后，该地区的很多小型企业纷纷倒闭，当地的人口也出现了下降，失业的工会工人此后很难再找到像以前的那种能够提供良好工资待遇和福利的工作了。当地政府由于计税基数比较低，不得不提供更多的社会服务。相比之下，欧洲国家则给予了工人更多的权利，并且提高了工厂关门停业的门槛。此外，这些国家还为工人提供了高额的解约金、再培训计划和其他诸多福利。[7]

美国工人在1945～1965年的这段时间里经过几代人的努力终于为自己赢得了减少工作时间和提高工作报酬的权利。相比之下，19世纪的工人只能在星期日休息一天，而他们每天工作12个小时已经成为常态。那时的工人每周工作50～72个小时，有些工人每年的工作时间甚至超过了3000个小时。[8]工会的出现让工人的工作环境得到了明显的改善。以美国的汽车产业为例，工人每周的工作时间已经从1905年的60个小时减少到20世纪20年代末的40个小时。在获得了最初大幅度削减工作时间的胜利之后的若干年里，这个数字便处于一种缓慢下降的状态，并且于1968年达到历史上的最低点。另外，工人的工资水平也在1973年达到顶点。[9]到1990年的时候，一个工人每年必须额外多工作245个小时才能达到1973年的工资标准。[10]2010年，美国汽车产业工人每周的平均工作时间是43.3个小时。如果再算上2周的假期和1个月的短暂失业，每个工人1年的工作时间是1992个小时。[11]我们通过比较发现，美国工人每年平均工作1778个小时，这个数字比日本工人多了1周的时间，比德国工人多了9周的时间，比荷兰工人多了10周的时间。[12]

根据美国劳工统计局的记载，美国汽车产业在1987～2009年的生产率实现了年平均3%的增长，但是汽车产业工人的整体薪酬水平在以每年0.8%的速度下降。[13]与此同时，美国家电行业虽然将生产率提高了122%，但是整个行业的薪酬水平也在以相同的百分比下滑。这种差异在计算机和电子工业两个行业尤为突出，它们的生产率实现了每年11.2%的惊人增长，但是这两个行业的薪酬水平只有每年0.8%的增长。

值得庆幸的是，至少这几个行业存活了下来。在1987～2009年这22年的时间里，大多数针织厂和服装厂相继停产，服装产业的产出率也以每年9.3%的速度大幅下降。仅在1999～2009这10年的时间里就有大约600万个制造业工作岗位彻底地消失了，[14]即使这期间除了2008年的经济衰退之外的其他年份都实现了生产率的增长。[15]在经历了这次财富的洗劫之后，蓝领工人发现社会对应聘者的要求越来越高，而工资待遇却不及1973年的水平（经过对通货膨胀的调整之后）。

不断蚕食的行业规模和工人阶级的薪酬待遇早在精益生产成为具有争议性的问题之前就已经出现了。1981年，Ms.杂志以“全球流水线上的生活”为题刊载了一篇关于第三世界的年轻女性遭受剥削的文章。[16]5年以后，一部名为The Global Assembly Line的电视纪录片对位于加利福尼亚和田纳西州的工厂因为将生产搬迁到菲律宾和墨西哥而关门停业的情况进行了调查。[17]在这部纪录片中，海外服装加工厂和电子装配线上的工人大部分都是年轻的女性。值得注意的是，这些女性工人都是在18岁的时候被招进工厂，然后在30岁之前被新人替代。美国同一时期的电视组装工人的工资每小时是4.50～5.50美元，而菲律宾的工人每小时的工资只有可怜的0.70美元。当美国企业在菲律宾的工厂正式投产之后，它们通过延长工作时间和加快流水线运转速度的方式提高产量。[18]

然而，来自各方的批评并没有阻止美国的企业将生产迁至海外工厂的势头。以耐克公司为例（目前，这家航母级别的公司生产的运动鞋在全球市场中所占的份额超过了1/3），公司在20世纪70年代的时候只在新罕布什尔州和缅因州建有工厂，但是到了20世纪80年代，亚洲成为其产品的主要生产地。耐克公司在5个不同的国家生产运动鞋的组成部分，然后再将这些半成品运往韩国、越南、印度尼西亚和中国的海外工厂进行最后的组装工作。1992年，耐克公司的盈利达到32亿美元。此后，耐克陆续关闭了其在美国的工厂，然后将公司大部分的生产任务转包给了中国香港的蔡氏家族。该家族拥有97条流水线，除了接受耐克的订单以外，它还同时为锐步和阿迪达斯生产运动鞋。[19]

纵观整个亚洲，社会底层的妇女从事着流水线生产的工作，这与19世纪新英格兰的纺织厂从农村招收女孩子的情景几乎如出一辙。在马来西亚官方出版的一本小册子中，该国政府在呼吁西方企业将工厂搬迁之余，还对心灵手巧的东方女性表达了赞美之情：这些女孩子的手都很小，她们在工作的时候必须尽力保护自己的手不受到伤害。因此，请想一想世界上还有谁如此适合这样的工作，并且有助于流水线生产率的提

高呢？[20]来自中国的舒婷（Shu　Ting，音译）就是这些东方女性中的一员，她在自己创作的一首诗歌当中表达了她对流水线工作的感受：

争分夺秒的流水线，

日日夜夜转个不停。

我们半夜离去，

排成一排走在街上。

头顶上，是如同流水线一般的星斗，

一直指向远方。

除了我们，还有树，

就像流水线前麻木的我们一样。

流水线工人和树木在烟尘和单调中垂死挣扎，而这首诗歌的作者发现她对自己从事流水线工作的命运已经没有半点儿奢求了。[21]

一般情况下，亚洲女性工人的工资待遇只有男性工人的一半，而且还要忍受无休止的加班加点。从事流水线工作的女性通常只有小学文化程度。这些居住在农村的女工大多急需现金来补贴家用。[22]虽然工厂的收入比农村多，但是她们在慢慢接受西式的服装和化妆品之后，往往以赊账的形式购买这些产品。此外，工厂的工作充满了不确实性，工人只要稍有懈怠就会遭到警告，有时甚至会因此而失去工作。正如20世纪二三十年代的美国流水线工人那样，现在的很多工人也会陷入举债度日的困境。有些工人仍然领着极低的工资。

美国的汽车制造商也相继关闭了各自在美国本土的工厂，转而将生产业务迁到了海外工厂。通用汽车在20世纪90年代期间关闭了24家本土汽车制造工厂，遭到解雇的工人数量达到75000人。值得一提的是，克莱斯勒也在1988年将其1902年在威斯康星州的基诺沙建成且持续运营的汽车工厂正式关闭。凯瑟琳·达德利在The End of the Line一书中对失业工人对工厂关闭这件事的反应进行了分析。[23]基诺沙市场与这家为当地注入大量资金且提供5500个高薪职位的工厂之间有着紧密的联系。这里

的工人认为自己受到了欺骗和伤害。然而，很多在当地工作的白领阶层则认为这些没有受过价值观教育的汽车产业工人不应当有如此高的工资待遇，而且汽车产业的萧条在很大程度上与这些隶属于工会的工人自身存在的缺陷有关。从整体上来看，美国蓝领工人并没有从那些从未分享过他们良好福利待遇的人那里寻找到任何同情和团结。然而，这种观点可以说是非常短视的。工会在工资待遇这个问题上一直在以真正提高生产率作为前提与资方进行协商，全美汽车工人联合会（UAW）也向其他雇主施压，要求他们提高工人的工资和福利。

在Mollie’s Job：A Story of Life and Work on the Global Assembly Line这本书中，新闻记者威廉·阿德勒对转移到海外的工作对工人的影响进行了跟踪。[24]非洲裔美国人莫丽·詹姆斯从实行种族隔离政策的南方移民到新泽西，并且在这里找到了一份流水线工人的工作。在这家以加入工会为雇用条件的企业中，她不仅享受着令人羡慕的工资待遇，而且组建了自己的家庭。但是到了1963年，在税收鼓励政策和非工会用工制度的吸引下，这家企业开始将生产向密西西比州转移。他们不仅让来自密西西比当地的多萝西·卡特很快取代了詹姆斯之前的工作，而且支付的工资也比以前低了很多。这样一来，这家企业的利润便得到了快速的增长。此外，一家名为Magne Tek的企业集团在20世纪80年代期间将这家公司吞并，随后又在墨西哥新建了一家工厂。1989年，Magne Tek关闭了新泽西的工厂，莫丽也因此而失去了工作。若干年以后，Magne Tek在将全部的生产工作转移到了马塔莫罗斯（墨西哥东北部的港口城市）后关闭了位于密西西比州的工厂，多萝西·卡特也随之遭到解雇。来自贫穷的农村地区的巴尔比纳·杜克也因为工作的原因在这座城市的郊区居住了下来，但是和莫丽·詹姆斯在新泽西的生活环境相比，这里既没有对污染的控制，也没有提供良好教育的公立学校，更谈不上干净的水资源和各种便利设施了。

当这家企业在1973～1991年将制造任务迁往海外的时候，申请工作的美国工人的数量已经从196000人降到117000人。通用汽车虽然在此期间将其利润翻了四番，但是其全球劳工的数量却从400000人下降到230000人。这些数据引起了经济学家和社会活动家杰里米·里夫金的注意，他随后在1995出版了著作The End of Work。[25]里夫金认为精益生产、自动化的持续改进，以及流水线工作向海外市场的转移正在导致严重的技术性失业问题。从某种程度上来说，里夫金似乎是在将大萧条时期和在20世纪50年代又重新浮出水面的热点话题进行了全新的释义。早期的批评家所持有的更高的生产率不但不会导致大规模的失业，而且还

会提高人们的生活标准并提供新的就业机会这一观点经被证明是完全错误的。从这个角度来看，结构性失业已经成为主要的问题，而解决方法就是对失业的工人进行就业再培训，从而让他们在任何地方都能够找到工作。

里夫金的观点在其著作出版后不久便得到了验证。1994年1月1日，《北美自由贸易协定》（NAFTA）正式生效，该协定取消了关税，大大促进了美国从加拿大和墨西哥进口制成品的贸易。在接下来的6年里，美国企业将120万个半熟练和无须技能的工作岗位转移到了墨西哥。这里的妇女之所以成为企业雇用员工时的首选，是因为这些女工手指灵活且愿意接受低工资的待遇。[26]美国的企业在2000年以后加快了建造海外工厂的步伐。以墨西哥为例，该国的汽车出口量在2004～2007年增长了将近70%，达到160万辆的水平，其中大部分汽车都直接销往了美国市场。[27]此外，墨西哥工厂在采用尖端技术和保证诸如电视机和汽车这类产品的质量方面的能力也得到了持续加强，其在某些方面已经达到甚至超越了美国国内工厂的水平。墨西哥工厂的工人每个小时的平均工资福利是4.50美元，而底特律工厂在这方面则是40美元。[28]

由此看来，里夫金的观点是完全正确的。截至2001年，外国企业在墨西哥全国共建有2700家流水线工厂，其中大部分工厂的所有权都归属于美国企业，还有一些将公司总部设在日本、韩国、中国台湾地区、中国香港地区和欧洲的大型企业也在这里建造了流水线工厂。[29]这些海外工厂的竞争存在严重抑制了新泽西、宾夕法尼亚、俄亥俄、密歇根和其他以工业为基础的各州的工资水平，有些工厂不得不最终选择关门停业。同样地，美国有成千上万名服装产业工人也在来自北马里亚纳群岛联邦首都塞班岛（与波多黎各一样，同属于美国领地）的外来工人的冲击之下失去了工作。到1998年的时候，设立在塞班岛的服装工厂雇用的员工达到40000人，每年通过海运运往美国大陆的服装价值达到1亿美元的规模。其中，消费量最大的服装品牌分别是Levi Strauss、Tommy Hilfiger、Gap，另外，沃尔玛超市的服装销量也名列前茅。[30]塞班岛的工人领取的工资只有美国本土工人最低工资的一半，而且这里的工厂租金也很便宜。1980年，还是中国内地靠近香港地区的一个渔村的深圳，只用了一代人的时间就已经成为一座拥有800万人口的大都市。深圳之所以能够取得如此快速的发展，与诸如Abercrombie&Fitch、Miss Sixty、American Eagle、Ann Taylor、Lands’End、Eddie Bauer、Next和Benetton这些企业在当地建造流水线工厂是分不开的。[31]

发展中国家的工人有时会为了拿到更高的薪水，通常会要求厂方在停止义务加班、取消童工制度，以及通过提供欧洲和北美消费者关于虐待工人的消息，为工人营造良好的工作环境这些问题上向制造商施压。1996年，沃尔玛因为销售一家由洪都拉斯童工工厂生产的服装而被公众推上了风口浪尖。在面对如此高压的局面下，沃尔玛被迫对此做出了回应。纳奥米·克莱恩（Naomi Klein）在其1999年出版的畅销书No Logo中描述了在全球消费者的关注下，局部变化是如何成为可能的。[32]2000年，中国台湾地区的年兴纺织在尼加拉瓜的分厂在与服装制造商工会的冲突中一度陷入停产的困境。尽管得到了民众的广泛关注，也得到了来自非政府组织和专业机构的重视，尼加拉瓜工人的这次罢工最终还是以失败而告终。[33]从另外一方面来说，消费者和股东对国外供应商的滥用职权行为表现得越来越无动于衷了。[34]

几十年来，海外工厂的流水线雇用的都是掌握半熟练技能的工人。20世纪80年代末的墨西哥几乎看不到精益生产的影子，即使是像索尼、东芝和日产这些日本企业在墨西哥开设的180家海外工厂里面也是如此。[35]精益生产需要能够及时传送原材料的运输网络和受过良好教育的工人，但是当时的墨西哥在这两方面显然无法达到要求。大部分边境加工厂（与美国边境接壤的流水线工厂）只能够从事简单的流水线生产工作，而拥有高端技术的工厂仍然位于美国国内，而这些工厂只需要少量掌握熟练技术且工资比例只占全部成本很小一部分的工人。[36]

然而，在最不发达国家植根传统的流水线与在老牌工业强国雇用掌握熟练技能的工人进行精益生产之间的分工已经出现了明显的分化。发展中国家大力发展其基础设施与教育水平，与此同时，这些国家的供货商与制造商之间的关系也越来越紧密了。曾经以购买单一零部件为主的汽车制造商现在也增加了对半成品部件的购买力度。1975年，零部件制造商开始将其主营业务迁往墨西哥。到了20世纪90年代，当大型企业将整个组件中的子部件开始外包的时候，以前的承包商便通过合并成更大规模的公司的方式生产更加复杂的零部件。相对于之前所从事的按钮、刻度盘和仪表盘这些零部件的生产，现在的供货商已经开始将自己的业务范围扩大到仪表盘的生产和安装层面了。如今的制造商也不再像从前那样到每个生产零部件的供货商那里挑选所需要的产品了，而是将这些产品的采购合同外包给承包商，并且由后者负责生产和安装的相关事宜（有些类似的后精益生产体系在第二次世界大战期间的美国飞机制造商那里曾经短暂地存在过）。在巴西，15家零部件供货商将他们的工厂建在通用汽车位于巴西格拉瓦塔伊的工厂里，然后再将他们的工人分散到

通用汽车的工作车间中。同样地，8家零部件供货商在大众的巴西工厂里进行预安装组件的装配工作。[37]大多数有效实行后精益生产体系的汽车工厂在最后的组装环节只需要10个小时就可以完成汽车的组装工作，其耗时要比1990年所需的时间缩短一半。

为了完成复杂的局部装配工作，零部件制造商要么选择扩大生产规模，要么选择与更大规模的制造商进行合并。可以说，后精益生产时期的供货商与汽车制造商之间的关系越来越紧密，汽车制造商与这些供货商签订了长期的采购合同，这在一定程度上是为了确保某种型号汽车的使用期限。1994年，当通用汽车在墨西哥锡劳的郊外建造生产雪佛兰汽车的工厂的时候，很多为通用汽车提供局部装配服务的供货商也纷纷在这里驻扎了下来。[38]他们利用钢坯进行冲压，制造车门、引擎盖、轮轴、汽车线束、对车顶和车门进行装饰，以及为汽车的防抱死制动系统生产传感器。锡劳这座小小的农业城市在不到7年的时间里就发展成为能够提供9000个工作岗位的大城市，而这里的大多数工作岗位则来自通用汽车的供货商，而非通用汽车本身。由于大部分企业都不是单独搬迁而来的，而是以产业集群的方式结合在一起的，因此，一家公司的变动通常会产生乘数效应。在这里的每一个流水线工人都要同时兼顾当地供应链上的四五份工作。此外，锡劳的企业还可以完全享受重新安排工作和引进新设备的自由。因此，海外工厂的工作不再是以前美国本土工作的简单复制。大量的边境加工厂不仅拥有属于自己的机器人、运转速度更快的机器，而且可以对工作车间进行全新的布局。

当拥有先进技术的工厂在海外如雨后春笋般出现的时候，企业开始将复杂零部件的生产任务进行外包，即使像波音777大型客机这样的尖端产品的组装工作也不例外。虽然它的设计工作是在西雅图完成的，但是其组件是在13个不同的国家生产的。[39]亨利·福特建造的胭脂河工厂就是一家可以生产任何制造汽车所需零部件的自给自足的工厂，这里可以生产钢铁、电子、车身、引擎，以及其他所有的汽车零部件。今天，这些产自世界各地的零部件通过集装箱漂洋过海来到美国。生产的国际化让美国和欧洲享受良好工资待遇的工人遭受了很大的冲击，究其原因，不仅是因为亚洲和拉丁美洲廉价的劳动力市场，而且还因为这些新建的工厂既没有工会组织，也不需要在控制污染和生产安全方面花费更多的时间。美国本土企业外包的生产无论在哪里生产，都要比它们自己生产的成本低得多。有些生产手机和平板电脑之类小型电子产品的企业除了负责工程和设计方面的工作，剩下的生产任务全部实现了外包。

世界上最大的电子制造商并不是来自美国和欧洲的企业，而是来自中国台湾地区的富士康公司。该公司120万名员工中的大部分来自中国大陆，他们从事着为诺基亚、索尼、惠普、苹果和其他世界知名大公司的产品组装工作。通用汽车在20世纪70年代的美国也只有60万名员工的规模。相比之下，作为世界上最有价值的苹果公司，其美国雇员在2002年的冬季只有40000名，而其海外承包商则拥有700000名员工。[40]苹果曾经一度大肆宣传其在美国本土进行生产的事迹。然而，随着时间的推移，苹果公司也像诺基亚等公司一样开始雇用廉价的亚洲劳工。2011年，时任美国总统巴拉克·奥巴马向苹果的CEO史蒂夫·乔布斯提出这样一个问题："你们的生产为什么不能够在美国国内进行？"乔布斯回答说："那些工作已经彻底消失了。"根据《纽约时报》的报道，乔布斯认为大量海外工厂的出现，正如他们那些温顺又勤劳的掌握熟练技能的外国工人那样，已经将他们的美国同行远远地甩在了身后，而且"美国制造"这个词也不再是大多数苹果产品的唯一选择。[41]

但是现状与工人的观点有着相当大的差距。就像《纽约时报》所观察到的那样，组装苹果手机和平板电脑的中国工人的工作环境往往都比较恶劣。其中有些工作场所则存在着安全隐患。苹果并不是唯一一家应该受到谴责的公司，像戴尔、惠普、IBM、摩托罗拉、诺基亚、索尼、东芝和其他大多数电子产品制造商都对供货商剥削工人的行为采取了默许的态度。实际上，也许苹果公司的情况算是这些公司里面比较不错的。苹果制定了公司行为守则，要求供货商每年提交年度报告，而且定期对他们的工作进行检查。

然而，富士康的工资待遇、工人的工作条件、宿舍的居住环境实在有些差劲。2011年，为了应对持续不断的抗议活动，富士康同意给工人涨工资，但是公司在宣布这个决定之余还声称，公司将引进机器人取代那些固定工作。然而，工人的抗议仍然在继续。"流水线的运转速度实在是太快了，"一名工人抱怨道，"我们的双手在早上的工作结束后不仅磨出了水泡，而且还非常的脏。工厂里到处飘散着灰尘，我们简直无法再忍受这一切了。"[42]苹果公司也通过外部的监督和自己的审计工作得知富士康公司经常违反生产行为规范。况且，这种违反生产规范的行为大有愈演愈烈之势。2011年，苹果的营业收入是1080亿美元，盈利更是达到260亿美元，但是有时每周工作72个小时的富士康工人的收入却少得可怜。[43]

在美国，有些工厂之所以还能够保留大部分流水线工作岗位，是因

为这些工厂在很大程度上受到了来自精益生产领域的专家的启发。这些工厂更倾向于平等主义的工作制度，这里没有专用停车位，只有一家对全体工人开放的咖啡馆，所有的流水线工人都穿着统一的工作服，管理方式也是以有计划地引导合作为主。美国工人又是如何回应这些被日本人引以为傲的革新的呢？美国人最初对这些革新的态度并不是非常友好。1988年，当美国的企业在试图接受精益生产的过程中没有达到预期效果的时候，一些批评人士将这种生产理念称为“重压之下的管理”。[44]在实行精益生产的早期阶段，劳动力历史学家金·穆迪发现，大多数文章描写的都是些关于工人权利、掌握多种技能和工作满意度的内容，而精益生产则被越来越多的工人视为让人精疲力竭和有害身体健康的生产体系。他们抱怨标准化的工作内容、一环紧扣一环的工作流程、不断减少的休息时间，以及将每分钟没有进行生产的时间精确到秒的做法。[45]虽然工人对传统的流水线已经感到了厌烦，但是他们已经习惯了这套生产体系。掌握熟练技能的团队式工作方法注定会削弱工会组织花费了几代人的时间努力争取到的工资待遇和福利制度。美国工人仍旧习惯于罢工的模式，而这一点在日本的工厂里几乎是不可能出现的。丰田、本田和其他主导“日本移植”的企业都在寻求某些有效的方式来避免与工人发生矛盾，并且在每家独立的工厂里就争议与工人进行谈判，但是他们坚决抵制针对整个公司范围的解决方案。日本的企业是不设立工会组织的。从20世纪80年代到20世纪90年代初，几乎没有一家日本企业宣布成立工会组织，因此，日本汽车产业工人拿着比美国汽车产业工人更低的工资也就不足为奇了。

虽然如此，仍然有些人认为在那些具有日本特色的新工厂上班会有机会。例如，在通用汽车和铃木汽车位于安大略省的合资工厂里，厂方为工人提供了舒适的工作环境，给予工人极大的自主权，并且劳资双方保持着一种合作的生产关系。然而，工人的这种热情在工厂正式投产后的两年里逐渐地消退了，原因是工人觉得这里不是他们印象当中的汽车工厂。[46]1992年，该工厂的工人举行了为期五周的罢工，他们要求厂方同意工人成立工会组织的要求。这里，我们需要特别注意的是，通用汽车并不是对接受精益生产持积极态度的汽车制造商，它在这些年中已经被福特汽车远远地甩在了身后。至于通用汽车在安大略省的汽车工厂所面临的主要问题不在于日本企业的生产工艺，而在于通用汽车无法有效地和对方实现完美的融合。根据一份对数家工厂的工人反对生产变革的统计报告显示，这些工厂都存在对精益生产的抵触情绪，因而也导致了这种新的生产体系传播速度慢且不能被人们普遍接受的现实。工人则坚决否认精益生产原则在美国工厂扩展速度相对过慢的事实与自己有

关。[47]

在那些实行精益生产相对成功的工厂也同样存在着各种各样的问题。然而，精益生产的实施也要面对工作空间遭到过分挤压的客观事实，这种情况也直接导致了工人数量的减少。一家工会官方对此进行了评论：“你看到了空旷而又永远无法使之充实起来的工作车间，这一切让从事生产的工人意识到下一个空旷的地方也许就是他们现在工作的地方。”精益生产加快了工人工作的步伐，减少了工人在工作中休息和呼吸的时间。正如一名加拿大的流水线工人所说的那样，精益生产确实加快了我们消除任何浪费行为的速度，工人的身体里就像安装了一只时钟，而且我认为这种生产体系已经完全可以让工人在8个小时的工作时间内实现满负荷的工作。[48]在精益生产出现之前，有些工作是可以坐着完成的。但是自从实行了精益生产之后，有些工人全天都要站在那里，只有在进行其他不同工种的工作时才会活动自己的身体。因此，对于精益生产而言，最符合工作标准的工人必须身体健康、机敏灵活，并且能够在几乎不改变姿势和不放松休息的前提下长时间地重复相同的动作。

这种工作会导致身体承受不断重复的负担，并且有时候会对身体造成永久性的伤害。其中最典型的伤病包括腱鞘炎、肌腱炎、腕管综合征、上髁炎、黏液囊炎、职业背部疾病、胸廓出口综合征和白指病等疾病，每一种病症都会对肌肉、肌腱、手部神经、胳膊、肩膀、脖颈、脚和双腿造成不同程度的损伤。[49]当通用汽车的一家工厂首先采用日本的精益生产之后，至少有一半的工人认为自己有些时候完全生活在痛苦之中，另外有40%的工人认为他们被迫在一种极不舒服的姿势下连续工作数个小时。[50]一名印第安纳州斯巴鲁汽车工厂的观察员在报告中写道：“她所在的团队中有大约一半的工人饱受着重复性劳损的折磨。”[51]在一份针对密歇根州马自达汽车工厂的超过2100名工人的调查报告中，有3/4的人表示他们在退休之前就已经被工厂搞得遍体鳞伤或者筋疲力尽了。[52]总之，精益生产通常会对其所需要的灵活的身体造成伤害。

然而，从公司管理层的角度来看，精益生产所注重的并不是工人的身体健康，而是工厂的生产效率。一位企业高管这样说道：“工厂空间的压缩可以增加工人的工作时间，从而让工人原本能够从繁重的重复性劳动中得到的片刻休息彻底消失，进而让我们的工作成为更加纯粹的工作。”[53]对精益生产持积极态度的管理者希望他们的工人能够成为有条不紊地工作且不需要任何休息的机器。工会虽然可以出面保护工人免受精神和身体上的折磨，但是在大多数实行精益生产的日本企业中根本就没

有工会组织，所以，工人仍然是力量薄弱的弱势群体。从理论上来讲，一个团队中的成员会彼此保护自己的队友。然而，劳动力历史学家史蒂夫·巴布森发现，马自达汽车在密歇根州的“日本移植”工厂里的工人团队只是名义上的存在，该团队的负责人实际上只代表工厂老板，而不代表工人和工会。[54]从某种程度上说，在20世纪90年代引入墨西哥的精益生产通常情况下还是执行着老一套的从上到下逐级控制的体系，也就是我们平时所说的持续改善的管理模式。[55]在这种模式下，管理者虽然对生产体系进行了一系列的改进，但是工人的感受往往不在他们的考虑范围之内，从而也就导致工厂出现了非常高的缺勤率和人员流动率。我们不得不再次重申，过低的工资和没有接受过良好教育的劳动力是不适应精益生产的发展的。

美国企业的工会组织对精益生产的抵制长达10年之久，其中最有代表性的当属通用汽车公司。1998年6月，5800名工人聚集在了为多款汽车生产零部件的弗林特工厂门前，他们的举动很快就让工厂的大部分工作陷入了瘫痪。由于通用汽车采用的是及时运送的生产策略，因此保存的少量库存很快便消耗殆尽。7月，工人的罢工运动蔓延到了整个通用汽车公司，就连为其提供产品的供货商也没能躲过这一劫。通用汽车当月的产量较去年同期下降了10%。在此次罢工中，在通用汽车全部29家工厂中，除了2家得以恢复生产以外，其他的工厂要么关门停业，要么大规模缩减产能，193000名工人因此失去了工作岗位。到7月底，包括通用汽车的供货商在内的137家工厂宣布停业。美国政府的经济学家预测此次弗林特工厂的罢工事件将导致美国当年的经济下滑一个百分点。[56]研究显示，占据优势地位的工会可以让一家企业瞬间倒闭。但是，工人此次取得的胜利也为通用汽车管理的失败敲响了警钟。美国各家企业的工会组织也借此机会联合起来共同面对日本精益生产的挑战。2000年，在与美国联合汽车工会签署了全面的合作协议之后，两者之间的关系得到了明显的改善。然而，贝内特·哈里森在一本受到广泛关注的著作中表示，美国的企业经历了精益生产的转变之后，变得越来越高效了。[57]

就在精益生产被全世界逐渐接受的同时，计算机技术的应用也成为流水线工作的一部分。诺伯特·维纳和库尔特·冯内古特在20世纪50年代初对于自动化的探索现在已经成为现实。计算机不再只应用于对机床的驱动和库存的监管。中心系统使用摄像机、扫描仪、条码来追踪所有零部件和产品的流动情况。早在1983年，克莱斯勒在安大略省温莎建造的新工厂就已经实现了将每辆汽车装配工作中的3800个焊接工序中的97%

通过112个机器人完成的壮举。温莎汽车工厂的流水线系统是通过在1837个点安置的计算机实现监控和控制的。克莱斯勒在接下来的几年中建造了集机器人、激光、摄像机等工作序列于一体的新型工厂，并且通过这套流水线系统对汽车车身上350个监测点进行监控。[58]不甘落后的通用汽车也在其1986年建成的别克汽车城的流水线上安装了250个机器人。微处理器的发展让能够在流水线上出现制造多种型号汽车的“灵活的机器人”成为可能。分析师预测，到20世纪80年代末，微处理器和机器人技术的成熟将会导致至少1/3的流水线工作彻底消失。[59]

丰田汽车在引入机器人生产这件事情的态度上还是比较谨慎的，但是当公司认为引入机器人工艺进行焊接工作与它现有的生产体系不相冲突的时候，它会毫不犹豫地引进这种生产工艺。[60]人类在其他领域也面临着被机器人取代的局面，车身的冲压和整体喷漆这两个环节在这方面就显得非常突出。2010年，全球已经有超过100万台多用途机器人分布在世界各地。日本拥有的多用途机器人最多，共有285000台，紧随其后的是北美（168000台）、德国（148000台）、韩国（101000台）、意大利（62000台）和中国（52000台）。[61]从全球的角度来看，在每200名制造业的工人当中就有一台机器人，但是它们的分布是极不平衡的。日本的汽车产业中工人与机器人的比例是7∶1，德国是9∶1。以2010年为例，汽车企业（33000台）和电子企业（31000台）成为购买机器人的主要力量。此外，还有50000多台机器人分布在塑料制品、橡胶、化工产品和食品产业中。这种多用途机器人的平均寿命大约是12年。[62]美国、日本和德国的企业则成为生产机器人的主要制造商。德国的库卡机器人公司（KUKA）为宝马、大众、福特、通用和其他汽车制造商生产机器人，其产品涉及的制造工艺从细微的移动到焊接，再到搬运汽车这样的重型货物和进行精准贴装等不同领域。

然而，工厂对于掌握熟练技能的工人的需求量还是非常大的。一位数学老师在对经过重新布局的车间进行研究之后发现，对于空间和几何学方面的推理及问题解决是不可或缺的。工人必须将二维图纸转换成三维物体，与此同时，他们还要调整机器以及修改计算机代码。生产出来的零部件还要经过仔细的测量以确保它们能够符合严格的审核标准。工人有时还要利用三角法在固定的角和已知的点之间的间距上进行定位，当设计图纸上缺少这些点位的时候，有些工序就需要很高的技能水平才能够完成。丢失的坐标只有被重新填补上才能进行后续的测量工作。即使在整个装配过程没有出现问题的情况下，在制造期间也要对零部件进行不断的测量。切割和钻孔是一组动态的流程，不仅需要强力的电机，

而且轻微的滑动和移动更是不可避免的，因此，对这些环节进行定期的检查是相当重要的。[63]计算机的使用绝不是简单意义上的从机械技工到机器人的转变。计算机化的工作对三维可视化、几何学、三角法和测量工作（运用英制和公制两种测量方法）的要求非常高，丝毫不亚于对机器设备的微调与校准工作。

1999年，分析人士在对彩色电视机屏幕的生产过程进行研究之后发现，理论与现实之间的差距已经超乎了人们的想象。原本由工程师提出具体要求的工作，在车间进行实际生产的时候往往会出现很大的差异。工程师之所以无法解决所有的问题，是因为他们缺少与生产车间实际生产相关的背景知识。如果厂方能够赋予工人更多解决问题的自主权，那么今天的工厂将会获得更多的成功。然而，解决难题的最好的方法还是来自工厂本身（以日本企业最为突出），工人和工程师将各自的专业知识汇集在一起，然后共同对长期积累起来的工艺问题寻求解决办法。[64]总之，随着流水线工作不断地转向海外市场，如今的蓝领工作对工人的教育和技能水平的要求越来越高了。

企业对白领的雇用也同样需要进行重新考量，并且越来越倾向于工作计算机化。1995年，美国管理协会（American Management Association）在针对其会员出版的一本书中将白领工作定义为“隐形的流水线”。[65]该书认为，计算机化系统展现了一家企业中各个职能部门之间的隐性联系。企业提高业务流程的关键在于信息加工能力的持续改进和信息传递速度的提高。从销售到消费者信用核查再到商品的生产就是“隐形的流水线”这种理念的具体体现。理想的知识工作者需要全权负责他所经手的项目，并且要以企业所希望达到的目标为基础做出决策。[66]

虽然从企业经营管理的角度来看这种理念确实能够提高白领的工作效率，但是雇员在感受计算机化的同时面临着工作岗位消失的现实。当零售商为了加快库存、重新排序和出纳工作的速度而引进电子扫描装置、条码的时候，公司的规模势必要得到精简。1993年，西尔斯公司在销售额增长14%的情况下，仍然决定将其销售部门裁员50000人。[67]沃尔玛则将其销售数据自动传输给其供货商宝洁公司，后者便可以在不通过任何中介机构的条件下清楚地知道每天需要供货的牙膏和肥皂的数量。IBM重组了其审核消费者融资申请的信贷部门。在此次重组之前，IBM的信贷审核、最终决策和表格准备等内容需要7天的时间。公司的管理层发现这些工序实际上只需要90分钟就足够了，但是表格的制作往往要

在不同的部门耽搁很长的时间。在对工作流程进行重新设计并实行计算机化管理之后，各个环节之间的流转不再依靠之前使用的信件的方式，而是采用全新的电子稿形式进行推进。[68]很多企业后来都不再设有秘书这个职位，并且不再安排员工替代那些已经离职的秘书的岗位，而是为每位高管配备了笔记本电脑。保险公司将保单写进电脑软件，保险经纪人只需要将投保者的姓名、个人资料和要求输入电脑，电脑就会自动打印出相对应的保险合同。在其他领域中，在线销售行业也因为实行了计算机化管理而不再需要推销员这个岗位。业务流程的改进在企业增加利润的同时让很多白领失去工作，而那些暂时留下来的员工则感到自己的未来更加充满了不确定性。

虽然如此，但是欧洲和美国企业的雇员人数反而在20世纪90年代期间出现了增长。根据计算机化管理的理念，很多企业新增设的岗位越来越趋于理性，并且符合工作流程的管理控制。尽管弗雷德里克·温斯洛·泰勒的“科学管理”和“每项工作只有一种最佳方法”的理论通常是进行这些变革的基础，但是“企业再造”这个词汇成为整个20世纪90年代的主流。将泰勒与标准化和白领工作程序化这些概念联系在一起的是威廉·亨利·莱芬韦尔。尽管在The Invisible Assembly Line这本著作中没有提及这些内容，但是威廉在Scientific Office Management（1917）这本书和其他出版物中将泰勒的思想发扬光大。[69]

莱芬韦尔证明了通过对处理邮购订单工作的重组，可以让人们的工作效率翻一番。此外，他还宣称更好的方法很快就会出现。当时，很多白领的工作还无法达到系统化和持续审查的标准。然而，对办公室工作流程进行重组的理念让管理层意识到，电脑速度的提升会让新的职业具有更大的优势。到20世纪90年代，对白领的工作像流水线那样进行重组和非技能化的观点似乎是可以实现的。[70]电脑软件为人们在处理保险索赔、订单和应对消费者投诉等问题上提供了可以遵循的脚本与惯例。有些白领一旦对诸如数学计算等领域的知识产生兴趣，他们就会把这些内容写入软件程序。这些程序可以让企业雇用缺少培训和工作经验的员工进入电话呼叫中心和交易结算室工作的时候快速地得出结论。一位公司的高管解释道：“计算机系统不需要过多的思考、判断或者人为的干涉。”[71]换句话说，持这种观点的管理者认为白领工作应当按照20世纪50年代时期的流水线模型那样进行组织。

管理者可以通过计算机详细记录每名员工接待的客户和处理投诉的数量，从而根据这些数据来推算出每个人输入这些信息所用的时间。有

些企业在自己的客户服务中心安装了每位客户所需的“平均通话时间（ATT）”系统，它们发现客户的平均通话时间在90～150秒。公司由此来监控工作人员在工作效率上是否足够高。正如福特那套经典的流水线系统那样，今天的管理者同样注重的只是他们的生产率，而不是产品的质量如何。一项关于客户服务中心的工作人员帮助消费者处理施乐复印机的故障问题的研究显示，这些员工经常无法将消费者每天的投诉意见转化成为工程师制作软件程序时所需要的专业术语。[72]设立帮助中心的目的在于将外派修理工的高昂成本降到最低，但是这里的工作人员无法准确地断定各种问题的实质所在。此外，帮助中心发现其解决方案是不能够添加到数据库中的。有些顾问则建议公司将软件程序转化成为通俗易懂的语言，并且允许工作人员将他们自己的解决方案加入到这套系统中。然而，公司的管理者拒绝了这些顾问的建议，反而加大了由上到下且管理严格的传统模式的控制力度。

这些管理者将传统的流水线视为组织劳动力工作的一种途径，他们希望将每一道简化的工序转换成为固定的模式，从而能够让工人以更快的速度完成那些重复性的工作。相比之下，实行精益生产的企业希望工人能够参与到工作中来，然后对有效解决消费者疑问的方案进行不断的改进。将传统流水线的组织形式强加给白领工作的客户服务中心通常会在海外进行重新定位。美国信用卡公司在加勒比地区建立了客户服务中心，而英国的电话用户发现他们可以和远在印度的服务人员进行直接通话。美国运通公司、摩根大通公司和渣打银行也向印度派遣了13000人的后勤保障人员。[73]这样一来，各大企业不仅实现了生产与消费的分离，而且也将销售与服务进行了拆分。

本国工作岗位向海外的迁移和白领工作的计算机化并没有让普通工人从中受益，而是让公司的管理层成为最大的受益者。20世纪70年代，企业高管的工资收入是普通工人的42倍。在当时看来，双方的工资差异确实很大，但是在接下来的几十年中，企业高管的福利待遇要远远超过当时的水平。根据经济学家约瑟夫·斯蒂格利茨的观点，截至2000年，企业CEO的收入是普通雇员收入的500多倍。[74]此外，员工的福利待遇却在这些年中进入了下降通道。牛津大学罗瑟米尔研究所的分析师西蒙·黑德经过研究发现，1995～2000年，企业高管每年工资收入的增长幅度是25%，而在将员工福利待遇下降所产生的影响这一因素考虑进去之后，同时期普通员工的工资年增长幅度仅为0.7%。[75]但是需要注意的是，这段时间是1973～2000年美国员工福利待遇最好的5年。此后，美国本土的很多工作岗位便快速地消失了。2000～2008年，包括零部件供

应商在内的多家汽车制造商的员工数量已经从1315000人下降到880000人。[76]2008年开始的经济衰退让越来越多的工人失去了工作岗位，并直接导致了2009年通用汽车和克莱斯勒的破产。[77]当通用汽车和克莱斯勒重新站起来的时候，两家公司的多家汽车工厂被迫关闭，而其业务要么难以为继，要么廉价出清。亨利·福特早在1914年的时候就知道高工资会导致消费经济。但是，今天的企业却将20世纪前70年已经与劳工建立起来的社会契约完全撕毁了。让日本人引以为豪的是日本工厂只雇用着少量的工人，支付着更低的工资，并且提供着比底特律的同行还要低的福利。当丰田公司为美国创造了20000个工作岗位的时候，相同数量的工作岗位就会在世界的其他地方同时消失。[78]

虽然大部分工人宣称他们对流水线恨之入骨，但是流水线仍然无可争议地成为高效工作的典型代表。不仅如此，志愿者工作的工作效率也丝毫不比流水线工作的效率差。以2001年的美国明尼阿波利斯市为例，为了给菲律宾和海地的贫困儿童提供食品，1000名志愿者制作了200000个手机包。[79]在每年的圣诞节期间，全美境内上百家教堂和慈善组织都会搭建临时的流水线，将食物用纸袋装好，然后分发给那些需要帮助的人。通常情况下，志愿者也会在这个时候利用流水线组织类似的生产。尽管这些慈善机构暂时搭建的流水线不太符合正规流水线的生产标准，但是它对诸如装盒或装食品杂货袋等劳动分工的序列安排也同样是在一组柜台或者桌子上完成的。由于人们在2008年开始的经济危机期间对慈善事业的需求程度越来越高，所以那些非正规的流水线不得不加快其生产速度。丰田公司位于辛辛那提的系统支持中心提出了一项计划，帮助汽车制造商开发非营利性质的“精益生产技术”。丰田公司将这些从事慈善事业的流水线的生产速度提高了50%。[80]可以肯定的是，一部分实施精益生产的慈善流水线的受益人显然失去了他们在精益生产方面的利润。

流水线在公益事业领域的应用已经证明了流水线是一项“通用技术（GPT）”。这一概念是由经济历史学家蒂莫西·布雷沙汉和曼纽尔·特拉腾伯格最先提出的，并且在20世纪90年代末被世人所熟知。[81]蒸汽机、内燃机和互联网等划分在“通用技术”这一领域的产品和技术对整个世界经济体系的影响可以说无处不在。[82]通用技术与利基技术之间的区别主要集中在用途、改良的规模、不同的应用程序，以及与其他技术之间的互补等方面。“通用技术”虽然对经济的影响力有限，但是人们对于这种技术的接受也不是在短时间内就可以做到的。“通用技术”的吸收和成熟往往需要20年的时间才能完成。流水线恰巧符合上面提到的条件。高地

公园工厂诞生的第一条流水线虽然证明了其生产能力，但是其还留有很大的改进空间。流水线在各个产业里都得到了广泛的应用，而且也与其他不同的技术实现了很强的互补。效率的改进与高额的薪水导致了流水线从汽车产业向其他产业的扩展。

此外，正如“通用技术”理论所假设的那样，人们对流水线的改造仍然继续着。近来，一种被称为“广泛采购”的生产方式被越来越多的企业所采纳，这种生产方式先将某项工作分解成为若干部分，然后再到互联网上寻找那些愿意接受以计件工资制的“打零工”的生产者。这种理念最初是由亚马逊旗下的服务型网站“土耳其机器人”（Mechanical Turk service）在2005年发起的。“土耳其机器人”的功能类似于在线公告栏。企业在互联网上为他人提供赚钱的机会，然后对每项完成的工作给予报酬。Turkers和独立承包人这个词一样都属于非正式的说法，他们往往会选择自己擅长且适合的项目。[83]这种方式不仅让人们对工作进行细分成为可能，而且将它传播到了世界的每一个角落，并且实现了对每一项操作的实时跟踪。在这套生产体系下，工人无法获知他们正在生产的是哪种产品，而且他们“打零工”所获得的报酬是每件2～3美分。有些“小任务”甚至只需要2秒钟就可以完成，也就是说，如果该项任务重复14440次的话只需要8个小时的时间。可以说，这种虚拟的流水线每小时所获得的报酬远远无法达到美国本土的最低工资标准。

计算机在大规模生产当中也发挥了同等重要的作用。传统的流水线只能生产品种单一的产品，但是消费者对多样化且具有个性化的商品的需求越来越多了。实行计算机管理的流水线通过生产款式各异的商品就能够让消费者的这种需求得到满足。“大规模个性定制”可以让任何一个客户进行颜色、零部件和配置的随意组合，即使像新款汽车和计算机这种商品也不例外。至少从理论上讲，这种生产模式从2002年就已经被采用了，但是当年只有6%的美国汽车是通过个性化定制走下流水线的。相比之下，有超过60%的日本和德国消费者则是通过定制购买到心仪的汽车的。[84]换句话说，美国只有让本国的消费者改变自己的购买习惯才能够完全实现精益生产。几十年来，美国人一直习惯于在汽车代理商那里找到一辆符合自己的喜好并且可以马上开走的汽车。定制一辆汽车并且花费数周等待远远不如试驾后当场付款提车来得痛快。因此，美国的汽车生产仍然是在消费者，而非订单的推动下继续前行的。从工人的角度来看，“大规模个性定制”可以创造更多的就业机会，因为当消费者希望定制特殊规格的产品时，工人在最终的装配过程中所发挥的重要作用是不可替代的。

尽管边境加工厂和其他海外工厂的出现让美国本土失去了数百万个就业机会，但是美国工业生产的价值却从2000年开始一直在上涨。究其原因，自从高地公园的流水线诞生以来，美国的流水线每天都在经历着巨大的改变。众所周知，高科技制造需要技术娴熟的工人、强大的教育体系，以及可靠的基础设施（其中包括电力、高速公路和网络服务）。不论是美国本土还是国外，越来越多的工作都是在不具有盈利能力的自动化等低技术工作和需要教育与培训的高端技术工作之间进行分配的。在流水线诞生的最初70年里，特别是在20世纪30年代工会组织成立之后，那些拥有熟练技术的工人曾抱怨说他们的专长在半熟练工作的冲击下越来越边缘化。直到20世纪70年代，生产率的提高几乎使得所有大规模生产领域工人的工资水平得以提高。然而，劳动力在最近的几十年里逐渐被分为了半熟练工作（这种工作正在逐渐消失）和熟练工作（工人要求更高的工资待遇）。新型流水线的出现不但提高了生产率，而且提升了美国的国际竞争力，但是大规模生产似乎永远也不能再为大多数的美国蓝领工人提供充足的工作岗位了。

1979年，美国的汽车制造商雇用的员工达到110万人的规模，而通用汽车的员工总数就几乎占据了整个汽车行业的半壁江山。[85]到2005年，通用汽车的员工数量只有125000人，而到了2012年，其员工只相当于2005年的一半。[86]精益生产、自动化和外包业务也同样影响着其他实行大规模生产的行业，但是这一过程还没有彻底地完成。美国劳工统计局在其出版的2010～2011年《行业就业指导手册》中预测，在目前保留下来的流水线工作中，有1/6的工作岗位将在2008～2018年消失。制造商为了培养出掌握多种技能的全能工人而加强工人的继续教育和交叉培训，因此，新员工的雇用标准也会在现有的基础上不断提高。[87]

在汽车产业能够进行替代的就业岗位很少出现在制造业。2011年，美国雇用员工数量最多的企业是沃尔玛，其210万的雇员数量比所有美国汽车制造商及其供货商的员工总数还要多。确切地说，流水线的出现为沃尔玛、塔吉特和其他仓储式商店销售大规模生产的商品奠定了基础。然而，这些企业显然无法支付高额的员工工资。相对于全美汽车工人联合会（UAW）在20世纪六七十年代通过谈判所协商的工资范围和福利待遇水平，沃尔玛的工资待遇明显低于这个水平。流水线在2013年所创造的劳动利润较1963年出现了明显的下降。正如葛兰西所预测的那样，工人的工资在流水线出现以后的不断下降是普遍且平缓的。[88]亨利·福特曾经由于生产率的增加不仅将工人的工资上涨到每小时5美元，而且缩短了每天的工作时间，进而推进了人们对于日常消费品的需求，并

且让工人拥有了更多的闲暇时间去享受生活。与此形成鲜明对比的是，美国的汽车企业和全美汽车工人联合会却商定在2007年以后全面下调工人的工资水平。在2007年之前进入这些汽车企业的工人每小时的工资是29美元，而在此之后被雇用的工人的工资每小时只有16～19美元。[89]

在流水线诞生100周年之际，美国工人仍然面对着超长的工作时间、极低的工资水平和更加糟糕的福利待遇，而他们的西欧同行则已经在这些方面实现了反超。1950年，美国人将欧洲视为廉价的劳动力市场。到了2010年，宝马汽车在美国本土建立了廉价劳动力的平台。[90]宝马汽车在位于南卡罗来纳州的汽车工厂支付给美国工人的工资只相当于欧洲工人工资的一半。此外，宝马生产的X3汽车在美国的售价在37000～63000美元，这对于大多数美国消费者来说无疑是太贵了。实际上，在斯帕坦堡生产的X3汽车大部分是用于出口的。

人们对于技术性失业的担忧终于在20世纪20年代末浮出了水面，并且在整个大萧条时期不断地发酵，随后又在自动化早期的20世纪50年代反复出现了多次。然而，这些担忧从1990年开始便得到了证实。美国人在20世纪20年代盼望着大规模生产可以提高工人的生活质量。到了20世纪50年代，美国人则被告知自动化可以让他们拥有大量的闲暇时间甚至可以提前退休。相比之下，生产率的提高和外包业务则让数百万个蓝领工作岗位彻底消失了，2008年以后，任何一个从事半熟练工作的工人都要面临拿着比他们的父母还要低的工资的现实。

让美国的工厂重新拥有更多的工作岗位成为2012年美国总统大选的主题。时任美国总统巴拉克·奥巴马在2012年2月宣布："任何一家美国企业都不会因为将其生产和利润转移到海外而逃避其应当缴纳的税款。"他希望每一家跨国企业都可以缴纳最低的税款，从而减少那些在美国国内创造着就业机会的企业的税收压力，而不是将这些就业机会转向国外。[91]参加共和党初选的前参议员里克·桑托勒姆也表达了相同的愿望，只不过他的解决方案与奥巴马截然不同。他提议完全取消公司税，从而让美国的公司更加具有吸引力。但是，由此造成的1.3万亿美元的收入损失到底从哪里得到弥补就不得而知了。

一些高端技术企业则将它们的大部分生产业务放在了美国国内。值得一提的是，英特尔公司一直将其电脑芯片的设计和生产放在美国本土的10家机构进行。同样地，SeaMicro公司决定在加利福尼亚的圣克拉拉建造一家新的工厂用于服务器的生产。此外，一些制造业的工作也逐渐

地回归美国本土。2012年，通用汽车关闭了其在墨西哥的一家工厂，然后在巴尔的摩建造了一家价值2.44亿美元的工厂生产新型的电动汽车。[92]州和联邦机构也为企业的这种“内包”行为提供补贴。通用汽车将政府补贴金额的一半多一点儿用于建造巴尔的摩新工厂的项目。剩下的资金则来自美国能源部的拨款（1.06亿美元）以及马里兰州和巴尔的摩市的小规模拨款。然而，政府的资金只能在一定程度上说明政府对“内包”行为这种趋势的态度。分析家注意到电子产品制造具有回归美国本土的倾向，特别是那些生产低容量复杂产品的业务（主要是航空和医疗领域）。2010～2011年，有大约30多家中等规模的制造工厂将其业务从亚洲迁回到了美国本土。[93]这些工厂之所以选择回归，是因为：亚洲劳动力的成本不再像以前那样的低廉；它们在制造方面的明显优势；这样可以更加靠近公司的总部和美国客户；全球能源短缺造成的运输成本上升；人民币升值的预期。此外，美国的硅谷还拥有非常强大的技术优势。在圣何塞不足40英里的范围内就分布着超过250家电子制造商。

这种趋势可以让美国的经济从中受益匪浅，但是美国本土的工作岗位并不会因此而得到增加。通用汽车在巴尔的摩的新工厂只雇用了189名新工人从事汽车生产工作，这是因为这家工厂的大部分工作都实现了自动化。实际上，每129万美元才能够创造出一个新增的工作岗位。2011年，通用汽车以90.25亿辆汽车的销量和76亿美元的利润再次成为世界上最大的汽车制造商。通用汽车最大的市场在中国，其销量达到2547000辆。在实行精益生产、计算机化和自动化的北美工厂，通用汽车雇用的蓝领工人数量只有47500人，这一数字只相当于其全球所有雇员的1/4。每一个美国工人可以拿到7000美元的分红——当通用汽车在2009年申请破产保护的时候，有些事情我们还是可以从中想象得到的。[94]通用汽车此后的起死回生让我们看到美国国内采用高端技术的流水线仍然具有盈利的光明前景。但是，问题的关键在于要为那些失去工作的蓝领工人找到合适的工作岗位。

第10章　百年流水线

请牢记那些曾经的艰难时刻，正是因为美国人重新唤醒了自己的聪明才智和乐观的性格，才让我们再次认识了自己。美国的汽车产业定将因此重塑辉煌。美国人所特有的性格让第一批大规模生产的汽车走下了流水线，流水线作为民主的武器让美国在第二次世界大战中取得了最终的胜利，进而在属于美国的第一个世纪中增强了我们的经济实力。

——巴拉克·奥巴马，2009年3月30日于马里兰大学[1]

在流水线百年华诞之际，底特律也许是最有资格对流水线的功与过做出评判的城市了。如今，工厂外面还挂着那幅牌匾的福特生产T型汽车的老皮克特大街工厂仍然屹立在那里，而诞生第一条流水线的福特高地公园工厂也保持着原来的风貌（见图10-1）。的确，现在的底特律到处都是被废弃的大型工厂，与此同时，很多人也在为这座城市的衰败而叹息。[2]在Lost Detroit、The Ruins of Detroit和Detroit Disassembled这些著作当中，每本书中都有大量的彩色照片记载着那些没有窗户的工厂、潮湿又充满水渍的电影院、被腐蚀的豪宅、杂草丛生的空地、长满苔藓的办公室、废弃的旅馆、墙体剥落的公立学校，以及其他处于崩溃边缘的城市景象。这座衰败的城市强烈冲击着人们的视觉，人们很容易就会得出这样的结论，这座曾经在1913～1973年熙熙攘攘风光无限的城市总是能够让人联想到传统的流水线，但是精益生产和自动化的出现让这里的人口急剧下降。然而，我们之所以没有能够分析出其中的缘由，是因为我们并没有将种族暴力冲突[3]、就业岗位向海外转移，以及汽车制造的去中心化这些因素考虑进去。确切地说，底特律这座城市印证了约瑟夫·熊彼特的“资本主义的创造性破坏”这个理论。



图10-1　废弃的胭脂河工厂（2011年）

资料来源：Photograph by David E.Nye.

保罗·克莱门斯在其倾力打造的著作Punching Out中记述了从1919年就开始生产汽车零部件的底特律巴德工厂的兴衰。这座工厂最终以解体告终，巨大的冲床通过海运输送到巴西和墨西哥。其中最大的一台机器设备现在位于克莱斯勒在墨西哥的工厂生产汽车零部件。[4]在底特律，如今已经被废弃的巴德工厂旁边正是一家克莱斯勒的汽车工厂。

然而，即使在很多工厂已经关闭或者解体的情况下，底特律的汽车制造商也没有彻底地消失。通用汽车和克莱斯勒在2009年根据《联邦破产法》第11章提出破产保护申请，但是这两家企业很快便恢复了盈利能力。2012年，它们和福特一起继续扩大生产规模。其实，底特律的故事并不等同于流水线的发展历史，因为流水线已经逐渐地走向国际化并且成为了一种更加高效的新型生产模式。

我们可以想象一下1913年的工人穿越时空来到2011年参观福特在底特律郊外正式投产的福克斯大街工厂的景象。这些工人也许可以认出他们所知道的汽车制造的5个步骤：铸造和钻凿发动机组、冲压车身面板、焊接、喷漆和最终的组装。然而，这些工序的操作流程现在已经发生了天翻地覆的变化。工厂车间的工人数量也出现了大幅的下降，而整个系统则是通过计算机系统将各个工序有机地结合在了一起。

随着完全一样的福克斯汽车工厂在全世界的建立，福特汽车通过大批量购买机床和机器人的方法节省了大量的资金。福克斯汽车现在仍然在德国生产，而德国的工厂几乎与底特律的汽车工厂一模一样。无论福特的汽车在全世界哪个地方生产，其全部零部件中的85%都是可互换的。其剩余零部件的制造则主要根据各个国家规定的不同而分别生产。虽然工厂内部的工作分工并不完全一样，但是其差异比从前要小得多。不断增加的同一性让人们联想到了亨利·福特当年试图在任何一家工厂都按照相同的方法制造T型汽车的场景。但是，今天的福特管理层意识到福克斯汽车在美国只属于小型汽车，在欧洲属于中型汽车，而在一些新兴市场中则属于大型汽车。因此，公司必须根据不同的市场环境制定不同的销售策略。

新型福克斯汽车是在设计师、工程师和经验丰富的工人（产品专家，能够通过工作流程发现问题之所在）三方共同的努力下完成最终设计的。在设计的过程中，设计师考虑到了某个零部件生产费用的昂贵或者容易发生故障，以及工人是否可以在某些部位将手伸进去安装零部件等问题。随着这些问题的解决，工人和工程师对每项设计及其改动达成了共识。产品工程师随后在一条虚拟的流水线上进行模拟生产，随着问题的出现，相应的解决方法也随之出台。只有将在虚拟流水线上出现的问题全部解决完毕之后，才会进入正式的汽车生产阶段，其生产地点就是隔街相望生产早期福克斯汽车的工厂。新型流水线从设计到建成花费了11周的时间。

新型福克斯汽车的发动机是在单独的生产车间完成的。发动机部门的工作在亨利·福特时期就已经实现了非技能化。在1935年建成投产的胭脂河工厂中，能够为V-8发动机组制造16个阀和推杆孔的8个主轴的镗床只需要一个操作员就可以完成。这种工艺在20世纪40年代和50年代早期逐渐转向了自动化生产。但是，一旦发动机组完成钻孔，那些掌握熟练技能的工人仍然需要完成诸如安装阀门、曲轴、推杆、试车，以及测试新引擎等后续的工作。虽然机器设备已经完成了大部分的发动机和传

动系统工作，但是人工操作仍然是必不可少的。

在280000平方英尺的厂房中，只需要少量的工人将钢坯转化为车门、车顶、引擎罩和仪表盘。在汽车制造的早期，大部分零部件都是通过锻造完成的，但是到了20世纪20年代，所有的锻造工艺已经被更加切实可行的冲压技术所取代。从两次世界大战期间的照片中可以看到，工人输入坯料，取出经过冲压的零部件，然后再将这些零部件放到传送带上面。[5]2011年，工人已经不再需要为两台重4500吨的压力机及其周边小型的压力机输送原材料了，取而代之的则是通过激光制导的电动车辆向其输送扁钢坯料。这些钢坯被送往压力机后，发出强有力的嘎吱嘎吱声，然后制成复杂的形状和弯曲的面板。负责冲压的部门只需要几名技术娴熟的工人保证自动化系统的正常运转就可以了。此外，有些面板是通过液压工艺制成的（这种处理方法是在20世纪50年代推出的，它通过高压流体使金属板符合模板的要求）。液压工艺最初只用于特殊车辆的生产，但是福特从1944年开始使用这种技术为其Contour和Mystique型汽车生产零部件。与冲压工艺一样，液压技术同样实现了高度的自动化。

车身车间在得到制成的模板之后，利用500台机器人对4000个接点进行几乎不产生火花的精确焊接。美国劳工局的数据显示，机器人包揽了绝大多数工业焊接的工作。而人类的电焊工和机械师只能为一些小型订单提供相应的服务。同样地，模具钳工和制模工仍然在修理机床、高架输送器和其他机器设备方面发挥着重要作用。这的确是一份需要熟练技术又报酬优厚的工作。然而，曾经在车身车间出现的大量劳动力现如今已经看不到了。1913年，有超过半数的汽车车身材料与四轮马车一样都是木制的。至于霍普莫尔比、道奇和通用汽车这些福特的竞争对手，早在20世纪20年代就采用了全钢材结构的车身制造工艺。在随后的几十年中，车身的组装工作一直是通过人工螺栓固定或者焊接的方式完成的。然而，在2011年的时候，我发现这些工序只需要两名工人就可以完成了。他们将车身框架放在每辆汽车左侧的架子上面，然后由机器人对几个更小的部分进行焊接，最后再将焊接完毕的车身吊起传送到另一个脚手架的相应位置。接下来，这两名工人再将车身框架放在每辆汽车右侧的位置，焊接完成之后再转入到下一道工序。在完成整个车身的零部件组装工作的过程中，不再需要其他任何人工操作，而且整个操作过程的时间不到一个小时。当巨大的机器人精确地翻转着每一个车身框架供机器人组装其他精密零部件的时候，焊接的嗡嗡声不时地打断着电动机发出的声响。汽车的钢护板被切割成非常精确的尺寸，并紧密地连接在一起，整个汽车就像一个强大的刚体一样，足以承受翻车事故造成的危

险。由于汽车上的每个缝隙都紧密地连接在了一起，焊接过的地方通常会留下一些粗糙的斑点，从而为后续的喷漆工序造成了麻烦。

几十年来，工人要全程负责车身的喷漆工作。1937年，汽车的车身通过覆盖底漆、腻子釉、湿砂、烘干，最后再覆盖一层密封涂层的方式才能达到防锈的目的。那个时候，为了让喷漆效果看上去有光泽，工人必须为每一辆汽车进行抛光，他们将羔羊毛附在高速旋转的抛光盘上，然后再用粗棉布摩擦车身。然而，手工打磨并不是最后一道工序，在对车身进行修整之后，更进一步的抛光工作要在最终组装工作的后期进行，直到最终的服务检查通过为止。[6]现在，绝大多数的抛光工作都实现了自动化。

相对于福特早期的T型汽车使用刷子进行喷漆工作而言，福特的福克斯汽车已经在喷漆工序上实现了高度的自动化。20世纪20年代所采用的喷涂工艺是一项既肮脏又危险的工作。20世纪30年代末期的油漆工在工作时是不戴面罩的。[7]由于T型汽车的车身结构主要由木头组成，因此烘干机的高热量并不适用福特的T型汽车，其车身的涂层往往需要好几个小时才能变干。总之，汽车的喷漆工作在整个20世纪30年代都是一个无法突破的瓶颈，而福特采用的红外线技术则将烘干的时间由几个小时缩短到几分钟。与此同时，合成树脂瓷釉取代了早期的清漆和油漆，进而使得各种颜色的车漆可供人们选择。[8]此外，我们在20世纪70年代仍然可以在流水线上看到对肺部造成极大伤害的人工喷漆工作。出于对健康风险的考虑，喷漆工作成为了实现自动化的首选目标。2011年，喷漆技术引入了机器人技术，流水线上的机器人将每辆汽车沉浸在涂层池内，不久之后，其他几台机器人为这辆汽车上底漆，这样就形成了两层浅色的底漆（见图10-2）。福特所采用的在未完全干透的时候上多重底漆的新工艺彻底消除了在高温通道内对车身进行反复烘干所消耗的成本。



图10-2　机器人将福克斯汽车的车顶放置在工作台上之后，对车体的外板进行焊接。拍摄于2011年5月，福特的密歇根大道工厂

资料来源：Photograph by David E.Nye.

完成喷漆工序的福克斯汽车通过一座廊桥被传送到上层的面积相当于22个标准足球场大小的最终装配车间。随着车身向下移动到底下的一层平台，机器人便会将车身放入另外一条装配线安装传动系统。工人这时会将车身向下降低并且与传动系统实现完美地无缝对接。相比之下，之前的安装工作则需要4名工人将车身和传动系统排成一条直线，然后将缓慢下降的车身准确无误地放置到指定地点后再用螺栓进行快速的连接。如今，这道工序已经完全实现了自动化，不再需要人工操作。我们提到的这些就是自动化所具有的典型特征，它可以将头顶的流水线上传送的不同类型的车身完美地与其下面流水线上放置的传动系统进行精确的匹配。

接下来将要进行的是悬挂在与汽车主装配线平行移动的车门的安装工序。这种方法可以避免对车门的剐蹭，同时也让工人更容易地将这个流水线上的大块头变成图纸上的那辆舒适的汽车。此外，工人还在要汽车内部安装电线、地垫、装饰品、仪表盘、座椅、前后挡风玻璃、收音机和其他电子装置，以及在引擎盖下面安装各种零部件。这些工作还是像以前那样只需要一分钟的操作时间，只不过现在每辆汽车的零部件要比1913年的汽车多了很多。现如今的流水线也与之前在外观上大不相同了。以前的工人需要沿着不断上升的轨道上拉着未组装完成的汽车前行，而几十年以后的今天，整个工厂只需要一条缓慢前行的流水线就可以完成所有的汽车装配任务。工人偶尔也会像随着流水线不断前行的汽车那样，踩上流水线或者与之同行。20世纪20年代到50年代的传统流水线上的工人有时必须伸展全身、爬行、弯腰，或者被迫让自己与从面前通过的半成品汽车保持同样的高度。然而，由于每一项装配工序在最初的设计时并不能够达到同样的高度标准，因此现代的流水线在设计上会根据每一道工序自动调节与之相对应的空间的高度，从而达到让每一位流水线工人都能方便操作的目的。在汽车装配的过程中，一个类似手风琴的巨大装置被放在每辆汽车的底部，它会根据实际的需要自动进行充气或者放气、上升或者下降（见图10-3）。



图10-3　传动系统（车身底下的装置）与经过喷漆之后的车身（悬于半空）在最终的装配之前进行组装。拍摄于2011年5月，福特的密歇根大道工厂

资料来源：Photograph by David E.Nye.

我们再将目光转向1913年，福特当时生产的T型汽车在形状、尺寸、颜色上都完全一样，换句话说，当时T型汽车的特征对于大规模生产是极为重要的。但是今天的福克斯汽车的生产模式与当年的T型汽车相比可谓是大相径庭。福特拥有两套完全不同的汽车生产平台，可以生产5种不同型号的汽车，而且每个平台都可以生产任意颜色的汽车。一款红色的五门式福特斜背式汽车往往会在一款白色的四门轿车上市后推出。在路易斯维尔新建的汽车工厂可以在3套生产平台上同时制造8种不同型号的汽车。[9]一部分零部件可以实现所有车型的互换，但是大多数

零部件会根据车型的不同而做出改变。即使是汽车的后视镜，每款汽车所需要的也不尽相同。但问题是，流水线上的工人又是如何在短短的一分钟时间里分辨出眼前的汽车需要哪种零部件呢？这个问题其实很好回答，流水线上每辆汽车的左前轮上面都会贴着一张纸，这份清单上面会根据车型的不同以及客户的要求标明这辆汽车所需要的零部件种类。多款型号的汽车在同一条流水线上同时生产的能力实在是太强大了（见图10-4）。亨利·福特当时获得的财富全部来自T型汽车，而今天的汽车在生产的过程中能够实现的改动最多可以达到50万处。

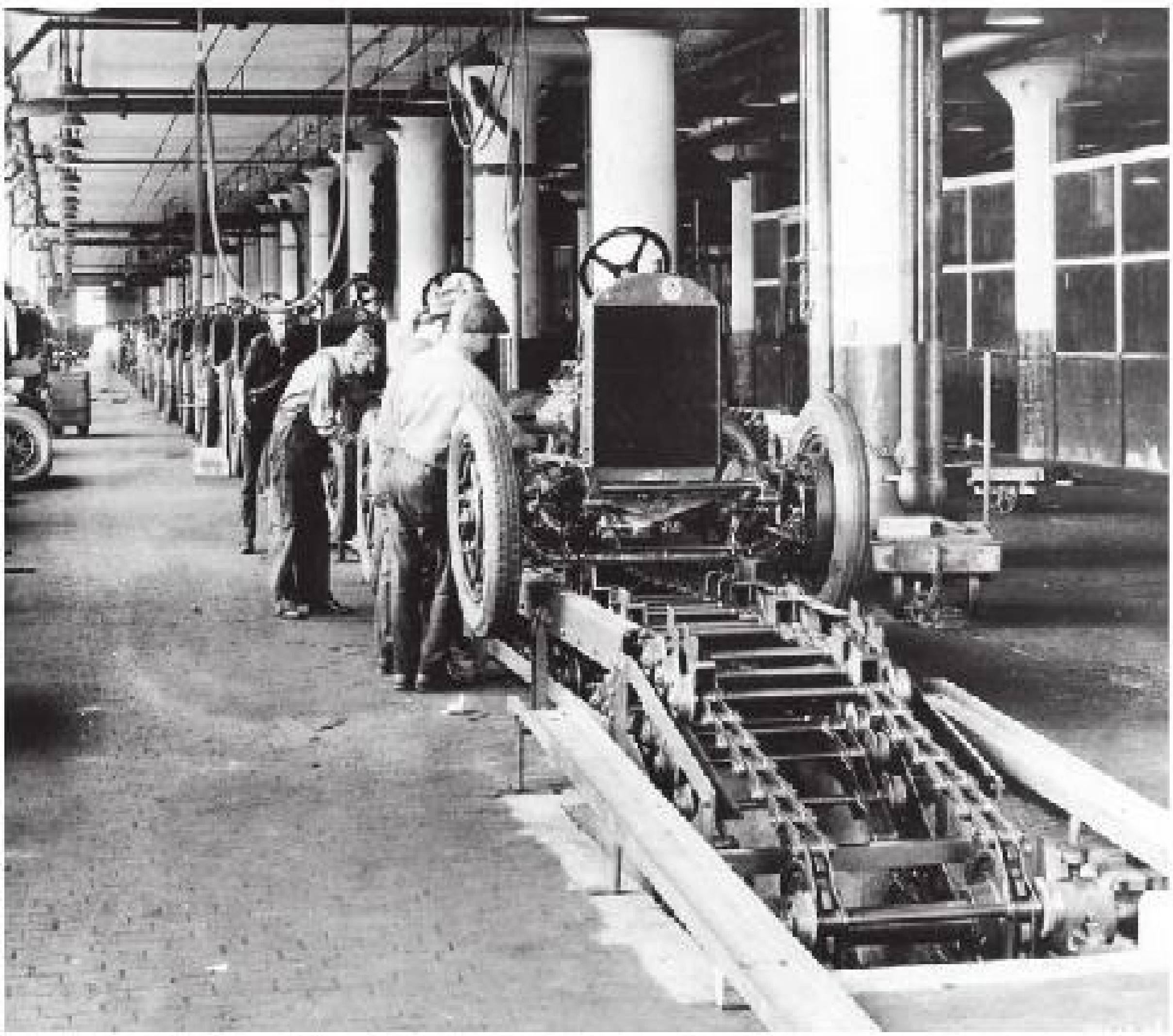


图10-4　1927年的凯迪拉克生产线

资料来源：Courtesy Photographic Department，Cleveland Public Library.

条码软件系统的使用可以让工厂随时了解到每一道工序的运转和装配情况。条码可以在任何时间放置，即使是在整车装配完成之后等待装船运输的时候也可以。如果质量管理检查员发现某些零部件存在缺陷，那么所有采用这批零部件的汽车都可以在最短的时间内被定位并且自动锁死。此后，这批存在缺陷的汽车将被禁止装船，工厂也不会接收这些汽车，直到那些零部件得到更换或者修理为止。然而，要想将所有存在问题的零部件都投入生产似乎是不可能的，这是因为每一辆走下流水线的汽车在装配的时候，车头前面的空地上都会有一个装有多个口袋的大"围裙"（见图10-5、图10-6）。负责装配的流水线工人可以在这个大"围裙"里面找到那些不符合标准的零部件，而这里面存放的零部件必须要符合车头张贴的清单中所列零部件的标准。此外，数码相机会定期扫描流水线上的各项工作，并且检查这些工作是否符合安装规范。在流水线生产的最后阶段，汽车车门、车窗、车锁、装饰品和其他零部件都要进行重新安装。这些工序完成之后，组装好的整车才会进入到最终的检测区域，这里将有更多的扫描仪和检测装置在特殊光线的配合下对整车进行最后的检查，即使是那些最细微的瑕疵也无法逃过它们的"眼睛"。检测通过以后，将要进行燃料加注、打火、测试等环节，从而为最终的装船环节做好准备。



图10-5　在每辆汽车的前面摆放的标有数字记号的“围裙”中装有各种零部件。在福特的密歇根大道工厂的福克斯汽车流水线上，为了让每一道工序能够顺利地进行，车架下面折叠状的装置可以随时调整整个汽车的高度。照片拍摄于2011年5月

资料来源：Photograph by David E.Nye，May 2011.



图10-6　密歇根大道工厂流水线上的每辆汽车的右前轮上都贴有“装配清单”（照片拍摄于2011年5月）

资料来源：Photograph by David E.Nye，May 2011.

在新型福克斯汽车开始正式投产后的5个月，钢坯生产工艺的进步使得整车的装配时间只需要20个小时。这样的生产速度就算放在1975年也是一个让人感觉遥不可及的目标，更不用说是1913年的时候了，当然，汽车的制造工艺无疑会在此基础上继续发展。福特早期的金牛座汽车，其整个生产过程只需要14个小时。当今新建成的汽车工厂所雇用的工人和管理人员达到了3000人的规模，在实行两班倒的工作制后，这家工厂每年可以生产300000辆汽车，平均每个员工每年生产100辆汽车。然而在1913年，福特则需要雇用13000名工人，而每年的汽车产量是260000辆，平均每个员工生产20辆汽车。这种比较显然有些复杂。在世界各地进行的零部件生产的人力成本也必须要考虑在内。1913年，福特

的高地公园工厂主要从工厂附近的供货商那里进货。至于福特的福克斯工厂，每天至少要接收从全球各地运送过来的40只集装箱的货物。现在只需要几百台机器人完成的工作在1913年的时候则完全需要由人工来完成。实际上，建造并且保养这些机器人就需要花费几千个小时的人力。相比之下，福特的高地公园工厂只能够生产型号单一且技术更加简单的车型，而新型的汽车工厂则可以在多个生产平台上面同时生产上千种型号的汽车。

我们很难将所有工厂的数据进行统计，但是我们可以把握的是这些工厂生产规模的变化情况。1914年，每个福特的流水线工人的平均生产量是附近由弗雷德里克·温斯洛·泰勒成立的帕卡德汽车工厂工人的30倍。从生产率的角度来看，福特将其生产率提高了3000%。然而，帕卡德汽车素以生产豪华汽车闻名，其汽车售价是福特T型汽车的3倍。换句话说，生产率的提高势必会导致其他方面出现问题。另外，福特在1914年以后每年都要对其车型进行渐进式的改进，并且将T型汽车走下流水线的时间从1912年的966个工时下降到1923年的228个工时。[10]这一改进将T型汽车的生产时间几乎提高了400%。在20世纪中叶到1973年的这段时间里，尽管每年的产量都在小幅增长，但是汽车的整体生产率翻了一番。此后，采用精益生产的丰田汽车又在1973年的汽车生产率基础上实现了翻一番的目标。当底特律的汽车制造商在20世纪90年代追赶上日本竞争对手的时候，他们所采用的流水线的效率已经是1923年引入第一条流水线时的4倍。此外，当机器人在20世纪90年代逐渐取代人工操作时，汽车的生产率更是得到了持续的增长。如果我们现在将泰勒在1912年采用手工工艺生产汽车的帕卡德工厂拿出来进行对比的话，流水线的这种颠覆性的变革确实让人印象深刻。如果密歇根大道的福克斯工厂恢复到此前的手工制造工艺的话，这里的3000名工人每年只能生产出2000辆汽车，而不是300000辆。

2011年，很多不同型号的汽车相继走下流水线，工人也不再需要从事单一的工作。他们以团队的形式对流水线上的某道工序全权负责。曾经在汽车制造的5个环节的最后阶段进行的质量控制工作仍然发挥着重要的作用。我们再也看不到大量的库存，取而代之的则是及时的运输。计算机将整个生产体系紧密地联系在一起，并且记录着从零部件海运到工厂再到组装的全过程。计算机在此期间也经历了四代变迁，其使用的软件也实现了更新换代。现在的这套计算机编程由微软负责测试以及处理各种问题，总共包含950万行代码。生产面板的机器人和自动化机器全部由计算机控制，并且在计算机的指引下进行车身焊接和喷漆工作。

然而，虽然像仪表盘等预装配工序减少了零部件的数量，但是汽车的最终装配仍然需要大量的工人。丰田、福特和其他汽车制造商不仅发现自动化技术同样存在其自身的局限性，而且他们还注意到新投产的工厂在最终装配时所需要的工人数量比若干年前的工人数量还要多。削减机器人和自动化设备确实能够让生产更具灵活性。实际上，很多流水线上的工作更适合人工操作而非机器化生产。[11]另外，工人的劳动成本只占整车直接成本的15%。至于剩下的成本则由厂房、机器、运输、原材料、设计、测试和销售组成。

相对于1913年而言，现在的管理者之所以对工厂的影响力大不如前，是因为他们也要在由计算机制定的指导方针下进行工作。由于诸如机器人、追踪零部件、自动质量控制检查和组织工作不再通过自上到下的逐级传递的方式进行，因此管理者以往采用的对指令监督和维护的管理体系已经不再适用了。这个庞大的管理系统需要将各个环节紧密地联系在一起，而管理者的任务就是根据标准保证这些规定最大程度上顺利地运行。即使那些目前仍然在团队中工作的工人也在制定决策方面受到了限制。他们的工作质量是通过自动评估得出的。如果工人安装了错误的零部件或者没有正确使用零部件的话，那么这些问题马上就会暴露出来。由于计算机已经将所有的环节联系在了一起，因此无论是工人还是管理者，他们的重要性已经大不如从前了。我们以1913年的流水线为例，当时的工人感觉自己不被重视是因为所有的工作都是无限重复且可以相互替代的。在精益生产成为主流之后，团队合作成为了新的工作方式。团队中的每个工人都必须掌握多种技能，而每项工作又必须根据每辆走下流水线的汽车的不同而做出持续的调整。这样一来，工人不但可以被工作所吸引，而且可以从紧张的工作中得到片刻的休息。总之，在实施计算机流水线的后精益生产的工厂里，只需要3000名工人就可以完成1913年传统流水线上15000名工人的生产任务。此外，这些工厂生产出来的汽车无论在款式还是制造的复杂程度上都远非T型汽车所能比。

虽然参观工厂可以了解汽车的制造过程，但是我们并不能解释这项工作的本质以及流水线本身，而这一切则已经远远超出了其表面的意义。由于流水线已经和美国社会中的休闲、消费和工作等方方面面融合在了一起，因此它的意义就会因为形式的多样化及其产生的各种影响而变得让人难以捉摸。法国历史学家费尔南·布罗代尔在其著作Capitalism and Material Life中指出，人类社会通常会慢慢理解新的技术，或者对某些发明在实际中的应用进行开发。布罗代尔在书中总结道：“技术仅仅是一种工具，人们通常不会知道应当如何去应用它。”[12]我们现在仍然在

研究如何发挥流水线的全部优势，以及它所产生的长远影响。为了把握流水线的发展轨迹，我们需要了解流水线在过去的100年中在人们心中所处的地位。也许下面的3个故事会帮助我们解开这个谜题。

这三个故事中最为人所熟知的莫过于将福特的流水线描绘成为一个既严酷又不知疲倦的工头儿了。乔伊斯·卡罗尔·奥茨在其著作The Gravedigger’s Daughter中讲述了一名妇女在纽约州北部的流水线工厂上班的故事。工厂里巨大的噪声让她陷入了精神恍惚，她的牙齿被传送带产生的振动声弄得咯咯作响。她必须时刻关注着从眼前快速经过的、有时甚至超出她的反应能力的管制橡胶传送带。此外，她的手时刻处于危险之中，因为一旦被冲压机器钩到，她的半截手指就会在瞬间消失。[13]工厂夏天的温度通常会上升到华氏110度，这让戴着护目镜、穿着沉重的防护围裙和保护脚趾的工作鞋的女主人公简直难以忍受。[14]美国现在的工厂已经基本上看不到这种工作了，而且在对1933年和2013年的冲压机器的描述中，显然对前者的描述更加精确。

在《巴西》（Brazil）一书中，约翰·厄普代克将流水线工厂描写成为一台巨大的、无情的机器。这家工厂就像一间巨大的屋子，其北部犹如一张饥饿的大嘴，不断地将大众汽车的零部件吞入口中，而它南面的出口则源源不断地流出装配完成的整车。在工厂的内部，工人在一个扁平的钢制屋顶下面进行工作，而流水线发出的巨大声响让工人的耳朵几乎听不到任何声音。这样持续不断发出的噪声让本书的主人公担心他不仅会因此失去对FORRO音乐的鉴赏能力，甚至还会让他失去享受人生的能力。这些流水线上的机器让人类彻底变成了机器。[15]与奥茨一样，厄普代克所设想的流水线几乎不可能出现在美国的工厂里面。然而，他们的作品又将人们重新带回到了20世纪30年代的社会现实主义之中。

似乎大多数美国作家一提到流水线都会想到亨利·福特。在《中性》（Middlesex）中，杰弗里·尤金尼德斯描述了1922年的福特胭脂河工厂。从高速公路上可以看到这是一个巨大的、戒备森严、令人敬畏的复合体。这里遍布耐火材料制成的管道、扶梯、狭窄的过道、火焰和浓烟，胭脂色是这里唯一的颜色。[16]对于每天都要在这里上班的工人来说，工厂冒出的烟就是飘在远处第一朵云，之后你会闻到一股化工异味，然后看到一座黑砖砌成的堡垒，最后，交织在一起的流水线的嘈杂声传到了几英里之外的地方，而这座堡垒便开始侵蚀着这个星球的土地。史实是这样记载当时的情景的：人类从1913年开始就已经失去了人的本质。这个时候也正好是亨利·福特将流水线投入生产并且让他的工

人开始适应流水线的运转速度的时候。[17]在这些资料里，流水线似乎让这个社会失去了人性。在电影领域，从平克·弗洛伊德乐队的摇滚歌剧《墙》到1999年的电影《黑客帝国》，流水线仍然是讲述压抑和集权政体题材电影必不可少的一部分。同样地，拉斯·冯·提尔在2000年上映的电影《黑暗中的舞者》（Dancer in the Dark）中对工人的描绘重现了早期工厂的景象。[18]然而，工厂在2013年使用的流水线几乎从来没有在电影屏幕、文学作品和流行文化中出现过。

在让人备感压抑的流水线故事中重复着相同动作的工人，不但已然成为人们描述20世纪30年代大规模生产的首选素材，而且在相当一部分人的眼中被认为是理所当然的事情。然而，一种新技术在整个故事的结尾处横空出世已经成为此类作品中的标准格式。例如，铁路、飞机、电视机和流水线的出现，都经历了从公众的颂扬、适应、接受、抱怨，再到无奈地接受这个过程。一项新技术在得到人们最初的认可之后，其乌托邦式的光环便开始逐渐地褪去。这些技术在融入了人类的日常生活之后逐渐成为顺理成章的事情，并且也最终得到了人们的认可。美国的流水线在1913年正式投产之后经历了长达10年的辉煌，随后便被世人所接受。流水线直到20世纪20年代末才真正地融入了人类社会。在接下来的若干年中，曾经一度被视为乌托邦存在的机器设备和操作系统开始出现了各种各样的问题，并且被人们认为是不道德的产物。美国人曾经在19世纪30年代狂热地痴迷于新建设的铁路，但是到了19世纪80年代，已经普遍存在的铁路因为被维新派视为垄断势力的产物而遭到破坏。[19]美国人因此渴望获得一种能够取而代之的交通模式。汽车则很自然地成为了美国人的首选，选择铁路出行的乘客数量也因此出现了下降。同样地，到20世纪60年代，特别是70年代的时候，流水线却成为了人类最熟悉的陌生人。流水线因为磨灭工人的个性、无休止的大规模生产和不断造成的环境危机而受到人们的谴责。在20世纪最后10年的时间里，行业顾问和企业的管理者将精益生产和大规模消费作为理想的替代品。但是，精益生产从某种角度上来说就是流水线生产的延续，公众对它的崇拜也只不过是昙花一现罢了。

美国人在流水线1913年诞生的时候表现出了难以抑制的热情。在早期的相关报道中，流水线似乎成为了美国工业百年发展的巅峰之作。从这一点上说，福特最初设计的原始流水线之所以能够在1907～1913年初具规模，是因为建造它所需要的各种元素早在前面的几代人生活的时期就已经出现了。19世纪90年代末，值得信赖的电动机就已经开始为人类服务了。电动机的广泛使用让工厂内部各种机器设备之间的布局不再像

之前那样用绳子或者铁链拴住头顶上的汽车传动轴。新型的生产模式既然成为了现实，那么将多种技术结合在一起进行生产的生产模式便在早期的屠宰场、罐头加工厂、钟表厂、自行车厂、兵工厂以及其他的工厂出现了。流水线也因此在能够实现所有金属零部件的互换这一理念上得到了进一步的发展，其中有些技术就是在19世纪的时候获得的。流水线在以奥利弗·埃文斯在18世纪发明的自动磨粉机为开端的报道中以最终胜利者的姿态出现在了世人的面前。当我们习惯于将美国定义为一个发明家的国度时，其快速发展的工业革命则成为了冷战初期关于美国的主要报道题材。

在这些故事中描述的流水线已经成为共享社会繁荣的发动机。福特汽车公司本来可以将其生产的细节作为公司的商业秘密保护起来，但是福特仍然决定在1915年的旧金山世界博览会上展示其流水线，福特的这一举动吸引了包括其竞争对手在内的数百万参观者到高地公园工厂一睹流水线的风采。在某些人看来，福特高地公园工厂广阔的厂区就像一座壮观的人造景观，犹如尼亚加拉瀑布和其他自然奇迹那样让人为之动容。[20]为了详细地解释这套新流水线系统的运作原理，亨利·福特与其他多位作者合著了Ford Methods and Ford Shops一书。福特甚至还为此专门拍摄了讲述流水线工作原理的影片资料，并且在美国各大影院免费放映。高地公园流水线的成功很快便在全美境内传播开来，不同行业的制造商运用流水线技术生产出了数以百万计的新式器具、自行车、浴缸、剪草机、小型配件和家具，从而极大地提高了美国人的物质文化水平。流水线工人在20世纪20年代所享受的高工资待遇有助于人们将流水线视为社会进步的原动力。显然，大规模生产提高了每个人的生活水平。流水线技术不仅在芝加哥世界博览会（1933年）和纽约世界博览会（1939年），以及20世纪50年代的某些公关运动中都留下了自己的足迹，而且在企业广告和政治话语中发挥着重要的作用。

流水线获得的成功也同样加强了美国在全球处于主导地位的影响力。福特和通用汽车早期建造的海外工厂，让其他国家和地区的工程师与消费者亲眼见证了大规模生产的魅力。此后，流水线很快就在工业化国家中成为了家喻户晓的明星。富兰克林D.罗斯福对流水线赞赏有加，他认为流水线是民主的产物，可以确保美国赢得第二次世界大战的最后胜利。后来的马歇尔计划和其他冷战计划也在寻求实现大规模生产。比尔·克林顿在1999年的一次演讲中以极简的方式重述了这一理念：

大家对一个世纪之前的底特律的了解是不言而喻的，亨利·福特和

他的第一条流水线创造了历史。他不仅为我们生产了T型汽车，而且为美国人在经商方面开创了新的模式。福特说他一直都在寻找能够与之共同前行的领导者、思想者和工人，而且希望拥有无限的能力去知晓人类还有哪些不能突破的极限。拥有共同理想的人从全美国各地齐聚底特律，正是他们将美国人从农场带进了工厂。

当巴拉克·奥巴马10年之后在马里兰大学演讲的时候，也表达了同样的观点：

请牢记那些曾经的艰难时刻，正是因为美国人重新唤醒了自己的聪明才智和乐观的性格，才让我们再次认识了自己。美国的汽车产业定将因此重塑辉煌。美国人所特有的性格让第一批大规模生产的汽车走下了流水线，流水线作为民主的武器让美国在第二次世界大战中取得了最终的胜利，进而在属于美国的第一个世纪中增强了我们的经济实力。[21]

每当总统谈论起流水线的时候，民主进步的成功总是每次讲话中的重要内容。然而，持反对意见的人则认为流水线既不是美国人的专利，也不具有民主的显著特征。在奥茨、厄普代克和尤金尼德斯看来，流水线就像一股不可阻挡的力量摧毁着每个工人，而那些不断重复着的动作和令人生厌的标准也在时刻威胁着人类的本性。这些故事中所描述的流水线的高度已经下降到正常且操作起来更加舒适的水平。从另外一个角度来说，大规模生产正在消除不同文化之间的差异。有些人认为工业技术会让人和人类的居所以及产品走向均质化，进而让这三者实现可互换化。刘易斯·芒福德、雅克·埃吕尔、西奥多·罗扎克和其他人则认为，由于技术体系呈现出越来越复杂和相互关联的趋势，人类现在已经高度依赖机器设备并且根据自己的需求对机器进行调整。可以肯定的是，大规模生产技术塑造了人类的人格，并且主宰着人类的思维习惯。“反传统一代”诗人和反主流文化者也对大众社会的文化整合进行了攻击。以文斯·帕卡德为代表的其他批评家则对环保主义者日后提出的极度浪费的流水线文化不屑一顾。此后，后现代主义者将流水线视为压缩生产空间和对时间进行细分，以及推广理想化文化的核心技术。实际上，一种文化已经彻底失去了其原始色彩。总之，所有对流水线的批评之声都可以用剥削、可预见性和不可避免这三个词来概括。

相比之下，还有人提出了流水线对人类的影响是不可预见的且无意识的观点。从本质上说，20世纪50年代的美国政府并不希望日本的工程师到美国的流水线工厂实地考察，因为美国担心日本人会制造出更加先进的生产体系挑战底特律的霸主地位，进而冲击美国本土市场。换句话

说，福特希望通过高工资来实现工人购买他们生产的日用消费品的目的。高工资政策在美国企业的工会成立之后得到了进一步的加强，在20世纪50年代到70年代初的这段时间里，全美汽车工人联合会（UAW）对其会员每年的工资福利待遇进行了改革。它为美国的汽车产业工作制定了薪酬标准。然而，从20世纪70年代中期开始，工人的工资便不再与生产率挂钩了。到2012年，数百万美国工人不得不面对工作时间长且工资待遇低的现实，这一点与德国、瑞典和荷兰的工人相比简直相去甚远。即便如此，美国的企业仍然将很多的工作岗位转移到了其他国家。这让我们回想起了诸如底特律、克利夫兰和布法罗等工业城市中随处可见的废弃工厂的衰败景象。即使是著名的福特胭脂河工厂的部分厂区也无法摆脱被荒废的命运（见图10-1）。此情此景对于流水线曾经许下让社会繁荣昌盛的誓言来讲无疑更加具有讽刺意味。生产率的提高反而导致了工作岗位的消失、工资待遇的停滞不前、大量工厂的倒闭和“铁锈地带”（指从前工业繁盛但如今已衰落的发达国家的一些地区）的没落。

这些带有冲突性的叙述让我们清楚地明白要想从更加全面的视角看待流水线是一件非常困难的事情。早期的评论家认为流水线是一种全新的事物，而流水线实际上不过是将早期的多种生产技术进行的相当程度上的整合而已。同样地，很多新闻记者和普通大众也错误地将这条移动的传送带看作人类重要的创新。[22]此外，很多观察家也对流水线出现的真正意义表示困惑。很多美国的社会主义者在1914～1920年则对亨利·福特的这项创新表示欢迎，他们还将福特视为和工人阶级站在一起的特立独行的商人。然而，有些商人之所以对福特实行的高工资政策大肆抨击，是因为他们担心这种做法可能会导致严重的经济问题。福特本人则认为他的流水线工厂可以在经过简单的改进之后出口到其他国家，但是不同地区的文化差异让流水线技术的出口面临着重重限制和困难。我们以几个主要的国家为例，俄罗斯缺少相关的工业管理技术、受过良好教育的劳动力以及相应的消费文化。英国工人则希望在工厂里拥有足够的自主权，另外，小型汽车和右座驾驶（汽车方向盘在右侧的）的汽车的短缺也是一个重要的问题。法国人对汽车款式的挑剔又是众人皆知的。德国因为高度重视掌握专业技能的工人，从而很少对需要安装流水线的工厂进行大规模投资。

有些国家虽然根据自己的需要设计出了符合本国生产标准的流水线，但是没有任何一个国家的流水线能够和底特律的流水线相媲美。然而，很多欧洲人将“福特主义”视为人类历史中的一个阶段，而法兰克福

学派更是将大规模生产视为人类文化价值观的破坏者，随着水平差异的消除，人类将进入一个不断重复着相同事物的平凡世界。相同的评论在20世纪50年代的美国也是相当普遍的。实际上，大规模消费的增长确实让人们对产品间的差异越来越感兴趣。20世纪20年代，电话、T型汽车不仅款式相同，而且全都是黑色的。但是随着电话的普及，其设计款式更是达到了数千种之多。美国莱维敦的人们通过若干年的努力，最终将镇上曾经风格相同的房屋变成了每栋都极具特色的住宅。在流水线诞生100年之际，如今的汽车市场已经能够提供上百万种款式的汽车供消费者选择。

然而，事物的发展总是难以预料的。在第二次世界大战结束的几十年之后，汽车制造领域的三巨头（福特、通用和克莱斯勒）坚信它们很快就能够在实行自动化的工厂里生产汽车。但是直到20世纪70年代，工厂里99%的劳动力仍然是拥有血肉之躯的工人，机器人的数量也不过只有千余台。与此同时，美国工厂的生产率与其日本同行相比则出现了明显的停滞不前。部分原因是美国在生产率方面长期处于世界的领先水平，而要让它接受更加先进的精益生产势必要花费几十年的时间。与美国企业不同的是，日本制造商并不会购买造价昂贵的专业机器设备，而是在减少浪费的基础上充分发挥工人的创造性。正如20世纪20年代的欧洲人那样，很多美国企业现如今也成为了技术转让的接受者。有的企业声称日本人的生产方法只能够存活于同质文化中，而根本无法体现人的个性。美国人对精益生产的排斥让他们逐渐失去了市场份额，对此，美国人仍然相信他们可以从另外一种生产体系中找到解决方法，而不是对现有的生产体系进行复杂的变革。美国的工会从现有生产体系过渡到精益生产的过程可谓是困难重重，因为工会对自己一手创建的错综复杂的工作分工的保护使得它对生产工艺的革新没有任何兴趣。在他们看来，只要传统的流水线能够更有效率且能够制造出比其国外竞争者更好的产品，那么对流水线的变革就可以无限期地搁置。实际上，美国的工人非常清楚如何才能让流水线更加有效地运转，但是他们在工作流程中所节省下来的时间又全部投入到了更加有效的整体生产中。这与日本企业的管理者和工人共同协作的工作方式截然相反。美国企业的管理者和工人已经形成了根深蒂固的路径依赖性，他们仍然坚守着那条从1913～1973年为他们带来无限荣耀的传统流水线。

很多美国大众也在这个问题上陷入了思维的怪圈。从20世纪20年代末到整个30年代以及战后时期，再到20世纪90年代，他们都在担心大规模生产会导致技术性失业。实际上，随着生产率的提高，流水线促进了

企业向白领服务型经济模式的转变。然而，流水线并没有因为生产率的提高而减少工人的上班时间。它在冷战初期所预测的工人提前退休和拥有大量闲暇时间的时代并没有到来。相反，工人的工作强度和时间却大幅地提升了。福特提出的每小时5美元的工资待遇政策让流水线工人成为了消费者，但是在1975年以后，随着生产率的提升，企业将所得的利润全部用在了股息的支付和增加高管的收入上面。美国在1990年之后便出现了明显的阶级差异，这与冷战时期所提出的大规模生产可以消除阶级差别和财富分散的设想几乎背道而驰。美国国务院则坚信大规模生产技术的出口可以促进民主进程的发展。马歇尔计划确实帮助那些具有民主传统的西欧各国实现了生产率的增长。然而，亚洲诸国的情况却不是特别明朗。他们能够通过大规模生产实现经济大发展吗？这个问题至今也没有一个明确的答案。

有些流水线的形式在现代生产中处于核心的地位。人们普遍认为现代化的工厂应当具备以下这些特点：标准的零部件、细分的工序、保证精确的时间和工作顺序、机器取代重体力劳动，以及生产流程的无缝衔接。一个世纪以来，人们发现生产效率是可以不断提高的，而且产品的地域生产限制也在很大程度上消除了。所有的工作都可以在不同的地方进行生产，从而成为某项单独工序的一部分。深深植根于人类思想中的“加速”理念在全球流水线的运行上得到了具体的体现。生产者希望流水线的运转速度能够不断提升，消费者则认为拥有更多的商品是件顺理成章的事儿，人们也希望在最短的时间内完成多项任务并获得更多的经验。

人们对自己的生活节奏持续加快的期望已然成为全球性的问题。然而，这种愿望让流水线产品数量的增加与资源浪费和全球气候变暖等生态问题的关系越来越紧密了。站在环境的角度来说，由于流水线生产出来的大量商品很有可能会耗尽地球的资源，因此流水线似乎预示着世界末日的到来。由此看来，流水线的成功可以被视为一段环境恶化的历史。有人曾经在1913年预测未来将是一个全球气候变暖、石油匮乏和地球资源不再具有可持续性的世界。难道流水线真的不会在保证环境可持续性方面发挥自己的作用吗？难道流水线真的无法被安装在同时具有可持续性且能够对废弃物回收的新型工厂当中吗？

制造商开始通过减少污染和建造“绿色工厂”的方式来回应人们对于环境的担忧。曾经以见证速度和效率为目的的工厂参观活动如今同样将对资源的回收利用和可持续发展列为重点的考察项目。通过降低碳排放

量的举动，企业与公众之间建立了一种良好的关系。以福特汽车为例，公司在泰晤士河畔的达格南引擎流水线工厂安装了3台大型风力发电机，其1140万千瓦时的发电规模足以满足工厂的日常生产需要。[23]然而，新的担忧又出现了，福特在20世纪二三十年代曾担忧流水线生产会对周围的环境产生长期的影响。他意识到生产对于自然资源的需求将会进一步导致资源的紧缺，因此，福特决定在制造汽车的过程中寻找诸如大豆和木材这样的可再生资源，并极力推动利用农产品生产工业产品的农业化工技术。[24]

2000年，亨利·福特的曾外孙威廉·克雷·福特决定斥资20亿美元重建胭脂河工厂，从而让这家工厂同时具有环保和精益生产的能力。重建之后的胭脂河工厂拥有3条流水线，可以生产9种不同型号的汽车。新工厂的屋顶由15英亩的绿植组成，这样的设计可以在保温的同时减少水分的流失（见图10-7）。为了避免雨水横流的情况发生，经过重新设计的停车场安装了雨水排放系统，雨水从这里缓慢地通过沼泽地带并最终排入胭脂河。然而，这里的土地中充满了化学原料，那些经过仔细挑选的可以种植的植物要么与有毒物质中合，要么就彻底地将这些物质分解。可以说，在这里种植植物要比重新更换成吨的土壤划算得多，而且可以起到美化环境的作用。此外，与其花费数百万美元治理这里的湿地，倒不如在这里安装全新的雨水管道。新工厂的内部拥有充足的自然光和很多节能装置。[25]福特聘请哈利·埃利斯·德弗罗设计的带有绿植屋顶的游客中心于2009年获得了美国LEED奖项的金牌认证。[26]另外，福特生产的Mercury Mariner汽车还在2006年荣获了第一届环保汽车奖。2012年，福特全新的纯电动福克斯汽车正式下线。

与此同时，通用汽车也致力于成为环保汽车制造商中的一员。2008年，公司旗下主要用于警察和消防部门的大型雪佛兰Tahoe混合动力汽车摘得环保汽车奖的桂冠。2012年，雪佛兰的Volt汽车成为业内评级最高的混合动力汽车。[27]通用汽车位于兰辛的工厂因为其1/4的厂区都是由可循环利用的原材料建造的而被美国绿色建筑委员会授予金牌认证。[28]通用汽车的兰辛工厂每年都要比同等规模的传统工厂节省将近400万加仑[1]的水和300万千瓦时的电力。工厂由白色聚合物建成的屋顶在每年夏天都可以吸收少量的热量。此外，通用汽车还将工厂所占地区一半的土地留作自然保护区。同样地，大众汽车在2011年正式投产的查塔努加工厂也希望能够获得与通用汽车比肩的荣誉。这家工厂采用了特别的墙体保温和白色的反射屋顶技术，从而将工厂的水电消耗规模降到了最低。大众汽车打出了“绿色城市、绿色工厂、绿色汽车”的企业标

语。[29]2009年，大众旗下的捷达汽车获得年度环保汽车奖。总的来说，福特、通用汽车、大众汽车和其他汽车制造商在制定市场战略和节省生产成本的过程中，都将绿色生产作为重点考虑的因素。[30]



图10-7　经过重新改造的胭脂河工厂部分厂房的绿色屋顶（拍摄日期为2011年5月）

资料来源：Photograph by David E.Nye.

然而，汽车产业和绿色生产之间在很多方面都存在着无法避免的冲突。有计划的报废制度并不意味着能够实现保护生态的目的。大型汽车、越野车和卡车会消耗更多的资源，即使在其报废拆解之后以及回收再利用的时候也是如此。从某种程度上讲，流水线并不是促进节俭或者将消耗降到最低的理想工具。我们可以看到，全球化生产不仅会在零部件和最终成品的运输过程中消耗巨大的能源，而且也不可能制定相应的可持续发展机制使之成为人类生活中不可或缺的新文化习俗。

一些新的理念也在这一时期不断地涌现。负责福特胭脂河工厂重建工程的建筑师威廉·麦克多纳成为将产品回收技术融入生产体系的世界第一人。2002年，麦克多纳在与他人合著的新书From Cradle to Cradle中提出通过对制造过程中的每一个步骤的再利用实现提高生产率的目标。[31]麦克多纳宣称，建立真正意义上的可持续发展的汽车产业意味着为制造业开发闭环系统，以及对汽车零部件的二次利用。在欧洲，针对已到汽车使用年限的官方指令（欧盟于2000年9月正式通过）则要求汽车制造商对汽车使用的材料负责，进而推动这些企业开发出有关汽车拆解和资源有效回收利用的新技术。麦克多纳在书中提到的既可以让原材料返回到工业生产中，也可以安全地返回到培育它们的土壤中去的新体系，使得人们建立更加有效的资源回收体系成为了可能。[32]我们以德国为例，任何已经在欧盟注册的机动车，在其使用期限到期即将报废的最后至少一个月的时间里，都可以免费地进入拆解和切割流程。[33]截至2006年，欧盟有将近3/4的汽车都是通过这种途径进行回收再利用的。另外，欧盟对这种技术的要求也在进一步提高。

欧盟实施的方法要比简单废弃那些老旧汽车的做法更加实用。它在减少消耗的同时让回收的原材料得到了质量和纯度上的分解。一辆被切割的汽车往往混合着优质钢材、铜和其他金属材料。在之后的精炼过程中，这些金属材料通常会用于生产那些不再适用于车身制造的产品。为了避免出现类似的下降性循环，麦克多纳开发出了真正意义上的回收再利用产品。他主张将工业产品视为能够反映自然营养循环的技术新陈代谢的一部分。在他提出的闭环体系中，那些贵重的、高技术人工合成材料和矿产资源都将在无限的产品——回收——再生产循环中运行。为了能够让回收的材料在无须降解的情况下继续在新产品的生产中使用，人类社会需要能够拆解机器设备的流水线。[34]这种由风力和太阳能作为驱动的“技术新陈代谢”形式恰恰反映了生物的新陈代谢原理。[35]我们这么做的目的不是将对环境造成的破坏降到最低，而是要将环境效益发挥到极致。工厂所在地的环境安全并不是通过政府强制规定的某些标准进行衡量的，而是通过每立方米土壤中蚯蚓的数量、鸟类的品种、陆地上昆虫的种类、工厂附近河流中水生生物的种类，以及工厂对周边居民的吸引力作为标准的。[36]将每一条流水线进行重建的构想视为大规模“技术新陈代谢”的组成部分可以让我们把它和旨在消除浪费的精益生产联想在一起。然而，在流水线诞生百年之际，“技术新陈代谢”要比可持续工业经济的工作模型所包含的意义更加深不可测。为了实现这个目标，我们需要建造新的工厂，树立新的企业价值观以及新的消费模式。如果消费者不再将老旧的产品随意扔掉，而是支持再回收利用的生产模式的话，

那么环境的可持续生产注定会越来越成功。那时，流水线可就不是对机器进行实体摆放那样简单了。它将超越工厂大门里面所包含的农场、铁矿和铜矿、橡胶种植园、交通网络、能源系统、轧钢厂、零部件供应、工厂本身、银行、修理厂、回收利用计划、垃圾填埋厂等部分，进而处于整个文化体系的核心。然而，如果人类滥用流水线技术的话，那么流水线就只会停留在生产大量商品的层面上了。也就是说，流水线就像魔术师身边的学徒那样，只能生产出填满垃圾堆的一次性产品。

然而，布罗代尔的结论确实存在合理性。我们将继续研究发挥流水线最佳作用的途径。实际上，很多有关流水线的叙述已经开始着手研究这个问题。2013年，流水线让美国人的贫富差距越来越大，它在创造更多工作岗位的同时也让很多传统的工作岗位彻底消失了，流水线不仅生产军火而且生产消费品，并且缩小或者扩大着阶级差异。有些工厂从此彻底关门停业，有些工厂则迁到了拉丁美洲和亚洲，至于其他存活下来的工厂则通过引进精益生产和自动化，在与欧洲和美国本土企业的竞争中继续占有一席之地。大量的流水线产品堆积在巨大的垃圾场里，但是它们中的大多数要么已经被拆卸一空，要么进入了循环再造系统。在流水线诞生的百年之际，其整体的传送轨道仍然具有很大的不确定性，而且流水线的外观也在不断地推陈出新。对于那一代人来说，铁路、电气系统和流水线的出现似乎预示着乌托邦式的未来即将到来，但是这些曾经受到人们顶礼膜拜的技术在不久之后却因为垄断、毫无人性的生产系统和环境危害饱受人们的批评。流水线在1913年诞生之后受到了广泛的赞誉，但是在那之后便面临着严厉的责难。即便是在百年之后的今天，我们仍然对流水线存在的意义及其未来的发展进行着不断的探索。

有些结论看起来还是具有一定道理的。例如，当时的人们并没有发展流水线的计划，但是动态运转的流水线却在1913年出现在了世人面前。最初，福特这家快速扩张的企业只是将拥有不同技术能力背景的工人召集在了一起，而这些试图寻找提高生产率方法的匠人在1910年搬入宽敞明亮的新工厂之后，将他们的想法汇聚在一起，并且根据各自的工作经验创建了全新的生产方法。这件事生动地告诉我们，福特和他的管理团队一开始并没有想到给流水线起个确切的名字，而“流水线”这个词也很少在1913～1914年的技术类期刊中出现。其实，福特的这项创新既不存在什么具体的研发目标，也不是第一次将该理论进行延伸并付诸实践。显然，这是一家没有任何官僚主义，旨在鼓励管理者进行尝试，且各部门之间可以相互协同的公司。总之，这些对流水线的概括后来全部融入了以精益生产为主要生产方式的日本汽车企业当中。

无论是1910～1914年的福特，还是20世纪50年代的丰田汽车，都在为了满足快速增长的市场需求而不断改进着它们的生产体系。正如藤本隆行所说的那样，虽然福特和丰田汽车取得了惊人的成就，但是就连日本人自己也不清楚他们正在使用哪套流水线系统。[37]这段叙述并不能简单地理解为他们只是运气好，而要归功于那些在与艺术家和发明家类似的探索过程中行走于世界各地的才华横溢的工程师。但是这一切与企业管理者的规划和官僚主义者没有任何关系。如果福特和丰田汽车的员工声称他们可以在利用现有技术的基础上实现生产率翻番的话，那么他们的这些想法早就应该因为不切实际或者过于荒谬而被否决了。（难道说其他从事这个行业的人就没有发现这里的机会吗？）然而，工人宁愿事先发表一些不切实际的预测，也不愿意凑在一起研究具体的解决方法。纵观流水线从发明到再造的这段历史，我们可以发现就连对流水线进行基础的改变也存在着很大的不确定性。如果给那些拥有天赋的人们充足的时间、原材料和机会进行尝试的话，流水线的诞生只不过是件水到渠成的事儿罢了。[38]

一旦新的工艺流程和生产体系出现的话，那些观察家就会发现之前存在的那套生产技术、理念、机器设备和流程对新技艺的意义之所在。回顾过去，任何一种重要的创新通常都是显而易见的。历史告诉我们，从奥利弗·埃文斯发明的磨粉机到伊莱·惠特尼早期对可实现零部件互换的枪支所做的努力，再到钟表和缝纫机的大规模生产，它们之间都存在着一定的逻辑性。这一切表明高地公园工厂和1913年流水线的出现是顺应历史发展进程的。流水线的诞生虽说是不可避免的，但是这对于我们理解此流水线而非彼流水线是非常重要的。流水线的原型出现在1800年之前的瑞典和法国，但是这两个国家并没有对底特律的流水线做进一步的改进。[39]手工工艺仍然可以做到盈利和持续性。这样看来，20世纪20年代的美国汽车制造厂也许与欧洲的竞争对手一样，美国的城市也许会拥有稠密的人口，而且更加依赖大规模运输和自行车。

技术转让的困难也预示着重要的创新几乎是不可能出现的。福特和通用汽车为其欧洲扩张计划投入了巨额的资金，而欧洲的汽车制造商也在源源不断地派出考察团队前往底特律的汽车工厂学习。然而，技术转让这个问题却比想象中还要缓慢和困难。因此，欧洲工厂的流水线在运行方面势必无法和美国工厂的流水线相媲美。与其他的技术一样，流水线不是一个抽象的概念，而是融入一种文化的过程。随着大量中产阶级的出现，1913年的美国已然形成了一个庞大的市场。几百万人都成为了大规模生产的款式相同且价格低廉的汽车的潜在消费者。但是，欧洲的

汽车制造商由于无法从福特的生产体系中获得全部的利益，因此欧洲各国的情况也是不尽相同的。他们除了生产规模相对较小以外，还要面对来自客户对不同款式汽车的需求这个大问题。此外，贸易保护主义关税政策还使得欧洲市场长期处于分裂的状态。对于福特和通用汽车而言，它们更希望建立一些能够生产为全欧洲人所接受的汽车的流水线工厂。但是现实往往与理想事与愿违，它们被迫在每个国家建造独立的工厂，并且研发那些只符合这个国家生活消费习惯的车型。这样一来，它们在欧洲生产的汽车往往比美国本土生产的汽车更加昂贵。如果美国的汽车制造商发现他们的大规模生产体系很难适应欧洲实际情况的话，那么诸如奥斯汀、雷诺、雪铁龙、菲亚特、欧宝等欧洲汽车制造商就会在两次世界大战期间放缓并且有选择地接受美国的流水线生产体系。每个国家在其国民、经济、管理和工业等方面的文化差异都成为了传统流水线向海外输出的障碍。

当美国人在半个世纪之后发现他们正面临着日本的新式制造工艺挑战的时候，他们才明白向海外进行技术转让已经变得难上加难了。20世纪70年代，丰田、本田和日产三家日本汽车制造商已经全面超越了底特律的美国同行，而美国的汽车制造商则花费了20多年的时间才完全理解并接受了日本人的新生产技术。正如在1910～1930年的欧洲汽车制造商那样，美国的企业现在也纷纷派遣工程师和公司的高管前往其竞争对手的工厂进行实地考察。如今的美国人也热衷于搞合资企业，并且有选择地接纳新的生产理念。然而，由于受到工会、供货商和管理者自己的反对，美国的技术转让在1975～1985年仍然处于非常缓慢的阶段。尽管得到了公司总裁的大力支持，但是通用汽车的土星汽车分部最终还是以失败告终。虽然土星汽车分部拥有自己的工厂和与全美汽车工人联合会（UAW）签订的合理的劳动制度，但是因为它没有率先进行变革，从而导致了通用汽车在20世纪90年代末实现精益生产的高效率之前丧失了大量的汽车市场份额。相比之下，福特则积极地转变了思路，但是这次转变却足足花费了15年的时间。技术转让之所以会如此困难，是因为它不仅仅是一种技术上的变革。它总是和一系列复杂的社会事务联系在一起。这种文化上的排斥性部分来源于历史经济学家所说的每家企业内部的“路径依赖”观点，部分来源于技术历史学家所说的围绕在像集中电网、铁路网和流水线生产体系等任何一个成功的大型系统周围的那些能够实现完整的体系和实践的“技术动力”。

那些从流水线的历史中总结概括出的内容之间都存在一定的关联性。一方面，技术动力对现存生产体系进行了小规模的渐进式的变革，

另一方面，它强化了对引入替代系统的抵触情绪。对生产体系进行根本的变革是不太可能出现在那些拥有根深蒂固的生产方式（或者拥有强烈的路径依赖）和稳定市场的传统产业中的。技术创新更容易出现在某些新兴产业中，例如1913年的美国汽车产业和1955年的日本汽车产业。市场对产品的强烈需求导致了企业对创新的重视，特别是当快速扩张的企业需要拥有不同技术背景的人才加入的时候更是如此。在这种类型的企业中，我们可以更容易发现如乔尔·莫基尔所说的“全新创意”这种理念，即一种不是出自同一体系，且在原有技术的基础上实现重大突破的技术。[40]

早期的底特律可以说是产生“全新创意”理念最理想的地方，但是这种理念如今在世界各地如雨后春笋般涌现出来。对新产品、人文地理和市场的持续接受已经让“全新创意”成为一种无处不在的技术。美国人已经将这一理念深深地植根于自己的心中，它似乎成为了组织工作或者构建建筑环境的自然首选。美国人知道如何在与他们息息相关的高速公路（也称为“环城快速公路”）沿线满足自己的生活需要，如何在咖啡店里实现餐饮一条龙服务，如何将模块化的教育模式与学分制课程进行互换，以及如何能够得到同质的大规模制造产品等。流水线的出现，也让美国人逐渐接受了加速生产和大规模消费，而消费又必然和高工资待遇联系在了一起。亨利·福特早在1913年就已经明白了这些事物之间的关系。这也就是亨利·福特会在流水线正式投产运行之日起就宣布实行每天5美元工资制的原因。除了让人刻骨铭心的大萧条时期，福特后面的两代人都经历了生产、消费和工资水平一起上涨的岁月。几百万名美国蓝领工人在这期间都将自己的实际工资收入翻了一番，而购买房产对于他们来说已经不再是什么遥不可及的事情了。然而，这种良好的经济秩序却随着20世纪70年代的能源危机和经济衰退，以及来自欧洲和日本竞争对手的冲击而逐渐地分崩离析。当各大企业将自己的业务迁往拉丁美洲和亚洲之后，美国流水线工人的实际工资就停止了上涨的步伐，而美国本土的蓝领工作岗位也因为精益生产和自动化的引入而逐渐减少，甚至彻底消失。曾经为通用汽车、克莱斯勒和福特三家汽车制造商及其供货商工作的男女雇员超过200万人。然而到了2012年，底特律“三巨头”在美国经济中的地位已经大不如前。这些公司削减了超过80%的工作岗位，而在2007年以后新入职的工人的薪水，则要比1973年的工人工资低很多（扣除物价因素）。

虽然大量的制造业领域的工作已经彻底消失，但是美国人仍然热衷于享受丰富的流水线产品。然而，随着2013年汽油供应的不确定性以及

全球气候变暖所产生的威胁，美国人认为是时候修正对流水线的理解了。加速生产不再是高工资和更高水准生活的象征。实际上，流水线并没有打破阶级与主张人人平等的民众之间的工作分工，而是进一步加深了劳资双方之间那条不可逾越的鸿沟。

2013年，美国人民为了能够让流水线曾经所创造的生活方式、高工资待遇和丰富的产品得以延续而不断努力着。当越来越多的工人每天在超时工作之后开着汽车回到自己那充满大规模生产的家用电器、工具和玩具的家时，我们有没有想过什么才是我们通过那条越来越快的流水线所追求的生活呢？由于到处充斥着大规模生产商品的生活世界已经存在了一个世纪，因此我们的下一代几乎不可能去想象这世界上还会存在另外一种生活方式。美国人之所以会欣然接受大规模生产，是因为他们已经把流水线对工作的细分、零部件的可互换性、根据效率和生产率制定的每日安排视为了自然秩序的一部分。他们年复一年地盼望着得到更高的工资、更多的消费品和更多经验的积累。然而，这一切在2013年已经成为落后于时代发展且不可持续的经济秩序。总之，传统的流水线是建立在大量拥有半熟练技能的工人阶级的基础之上的，而不是以机器人和外包工程为基础的。我们不妨假设一个拥有无限供应的原材料的世界，而不是那个在持续扩张的世界人口中去争夺有限资源的情景。也许，2013年正是美国人对生产和消费以及建造更加环保的流水线做出正确抉择的时候了。

[1] 1加仑＝3.79升。

注释

第一章

1. Quoted in *American Superiority at the World's Fair*, ed. Rodgers, 99.

2. Fitch, "The Rise of the Mechanical Ideal," in *Magazine of American History* (1884), 516–527.

3. Basalla, *The Evolution of Technology*.

4. Ibid., 24.

5. Ibid., 218.

6. Kouwenhoven, *Made in America*, 16–18.

7. Boardman, *America and the Americans*, 26.

8. From *American Superiority at the World's Fair*, ed. Rodgers, 99. Mick Gidley first drew this passage to my attention.

9. Nye, *America as Second Creation*, 21–42. For a photographic essay on the grid, see Corner and MacLean, *Taking Measures Across the American Landscape*.

10. On colonial land patterns, see Stilgoe, *Common Landscape of America, 1580–1845*.

11. Fisher, *Still the New World*, 47.

12. Blondheim, *News over the Wires*.

13. Cronon, *Nature's Metropolis*, 120–124.

14. O'Malley, *Keeping Watch*, 99–144.

15. Levasseur, "The Concentration of Industry and Machinery in the United States," 18–19, 21–24.

16. Basalla, 188.

17. Doolittle, *The Romance of the Automobile Industry*, 317, 319. Cited in Casey, The Driving Machine, 42–43.

18. Haworth, "Focal Things and Focal Practices," 59.

19. Mitcham, "Of Character and Technology," 144.

20. Ibid., 146.

21. Lubar, "Machine Politics," 208.

22. On the Chrysler exhibit, see *Official Guide Book, New York World's Fair* and Nye, "Yesterday's Ritual Tomorrow."

23. For a discussion of how this manifests itself in tourism, see Nye, *Narratives and Spaces*, 13–24.

24. On Native Americans and time, see Waters, *Pumpkin Seed Point*, 109–111.

25. Thoreau, "Walking."

26. Ford's interest in Emerson and Thoreau developed after 1901. See Ford Archives, Oral History Collection, "The Reminiscences of Oliver E. Barthel," 71 and "The Reminiscences of Harold M. Cordell," 93. Ford's personal copy of Emerson's essays is with his personal notebooks (accession 1, box 14). See also Burroughs, *John Burroughs Talks*, 326.

第二章

1. Reminiscences of Richard Kroll, October 1953, Oral History Collection, Ford Motor Company Archives.

2. Ibid.

3. Olson and Cabadas, *The American Auto Factory*, 20.

4. Reminiscences of Max Wollering, Ford Motor Company Archives. See also Lewchuk, *American Technology and the British Vehicle Industry*, 47–49 and passim.

5. Rae, *American Automobile Manufacturers*, 104.

6. Wallace, *The Social Context of Invention*, 3.

7. Arnis, "From disassembly to assembly."

8. Giedion, *Mechanization Takes Command*, 87–90.

9. Barbieri-Low, "The Organization of Imperial Workshops During the Han Dynasty," iii.

10. Ibid., 333.

11. Biggs, *The Rational Factory*, 17.

12. Friedel, *A Culture of Improvement*, 471.

13. Hounshell, *From the American System to Mass Production, 1800–1932*.

14. Ibid., 151.

15. DuBoff, *Electric Power in American Manufacturing, 1889–1958*, 82.

16. Reminiscences of George Brown, volume 1, Ford Motor Company Archives, accession 65, 75.

17. On Ford's managers, see Hounshell, 220–228, 239–241.

18. Kroll, 15–16.

19. Reminiscences of Mr. William C. Klann, Ford Motor Company Archives, October 1955, 40–43.

20. Ibid., 44–45.

21. Hounshell, 254.

22. Hounshell, 248–249.

23. Adam Smith, *The Wealth of Nations*, book 1, chapter 1.

24. Ibid.

25. Reminiscences of Anthony Harff, Ford Motor Company Archives, accession 65, 18.

26. Ibid., 19.

27. Walker and Guest, *The Man on the Assembly Line*, 12.

28. Harff, 29–30.

29. Ford, *My Life and Work*, 108.

30. Alder, "Innovation and Amnesia," 297, 301–302.

31. Smith, "Eli Whitney and the American System of Manufacturing."

32. Williams, Haslam, and Williams, "Ford versus 'Fordism,'" 225.

33. Woodhouse, "Electrical Driving of Textile Machinery," *Cassiers* 38 (1910), May, 30.

34. Biggs, 123–125. For more on Ford factory architecture, see Ling, *America and the Automobile*, 127–167.

35. Williams, Haslam, and Williams, "The Myth of the Line," 71.

36. Ibid., 74.

37. Ibid., 76.

38. Nye, *The Invented Self*, 66–70.

39. Williams et al., "Ford versus 'Fordism,'" 199.

40. Barclay, *Ford Production Methods*, 205.

41. Franz, *Tinkering*, 74–102. See also Kline, *Consumers in the Country*, 55–86.

42. To place the assembly line in the larger context of changes in industrial scale at this time, see Friedel, 449–478.

43. Klann, 56. Klann's reminiscences are quite good for the details of what happened (32–85), but his chronology is not entirely reliable.

44. Reminiscences of George Brown, volume 1, Ford Motor Company Archives, accession 65, 88–89.

45. Biggs, 118–136.

46. For more on factory design, see Lewis, "Redesigning the Workplace," 666.

47. Raff and Summers, "Did Henry Ford Pay Efficiency Wages?" S75.

48. McCarthy, "Henry Ford, Industrial Ecologist or Industrial Conservationist?" 57.

49. Casey, *The Model T*, 74.

50. Kroll, 35.

51. Aitken, *Taylorism at Watertown Arsenal*; Noble, *America by Design*, 268–271; Haber, *Efficiency and Uplift*.

52. Nevins and Hill, *Ford*, 474.

53. Raff, "Productivity Growth at Ford in the Coming of Mass Production," 183.

54. See Alder, 297.

55. Ibid., 310.

第三章

1. Filene, *Successful Living in this Machine Age*, 1931

2. Lewis, *The Public Image of Henry Ford*, 54.

3. "America's Future in Light of the Past," *Literary Digest* XI (1895), no. 23, 668.

4. Mulhall, "The Increase of Wealth," 78–85.

5. Thurston, "Our Progress in Mechanical Engineering," 7–8.

6. Thurston, "The Trend of National Progress," 310.

7. Wright, *The Industrial Evolution of the United States*, 345–351

8. Arnold, "Ford's Methods and Ford Shops," 858.

9. "Huge Ford Assembly Plant at Highland Park, Detroit, Is a Wonderful Place to See," *Los Angeles Times*, March 24, 1918.

10. The search engine of the *New York Times* returns "High Motor Value at Low Prices Attained in Quantity Production" (January 7, 1923) as the first story in which the term "assembly line" appears.

11. Jones, ed., *Engineering Encyclopedia*, volume 2, 1001–1002.

12. Beniger, *The Control Revolution*, 246.

13. Boorstin, *The Americans*, 343.

14. Nye, *Consuming Power*, 118–119.

15. Boorstin, 343.

16. Strasser, *Satisfaction Guaranteed*, 112–115.

17. Marchand, *Creating the Corporate Soul*, 256–258.

18. Nye, *American Technological Sublime*, 129.

19. Arnold and Faurote, *Ford Methods and the Ford Shops*.

20. Littmann, "The Production of Goodwill," 80.

21. Lewis, *The Public Image of Henry Ford*, 54.

22. Paul Lowry, "Men Swarm Like Bees in the Ford Factory," *Los Angeles Times*, February 4, 1923.

23. Lewis, 55.

24. Tweedale, *Cold Steel*, 77.

25. Nye, *American Technological Sublime*, 36–41, 60–61.

26. Conrad, *Tangier*, 82.

27. Ibid., 300.

28. Rubenstein, *Making and Selling Cars*, 51.

29. William E. Verner, personal notebook from 1919 to 1920, Henry Ford Archives, accession 521.

30. Logan Miller, *Reminiscences*, 14–15, Owen Bombard Oral History Collection, Henry Ford Archives.

31. Littmann, "The Production of Goodwill," 77.

32. Cited in Lewis, 161. There are hundreds of clippings in a similar vein, from the popular press in clipbooks 23–71 (held at the Henry Ford Archives).

33. Ford and Crowther, *My Life and Work*.

34. Bray, *Guide to the Ford Film Collection in the National Archives*, 38, 75–77, 85–92.

35. Ford Archives accession 572, box 1, folder 1,2.

36. Marchand, *Creating the Corporate Soul*, 272.

37. "Motor Cars for Everybody," *New York Times*, August 2, 1916; "Ford Sets Output Record," *New York Times*, August 27, 1921.

38. Tedlow, *New and Improved*, 152–153.

39. Cited in Boorstin, *The Americans*, 554.

40. Nye, *Electrifying America*, 268.

41. See http://www.historysanjose.org/canneryLife/through-the-years/1917-1966/mechanization/index.html

42. Silas Bent, "Baking Evolves into Big Business," *New York Times*, November 30, 1924.

43. "Rotary Milking Machine Brings Factory Methods to the Farm," *Science News Letter*, November 22, 1930, 335.

44. U.S. Department of Commerce, *Fifteenth Census of the United States, Report on Manufacturing*, Volume 2, Washington DC, 1933, 1189–1190, 1221. The statistics in this report are from 1929.

45. Ibid., 1224.

46. Measured in wages paid, value of products, and horsepower employed in the shops, the railroad car and locomotive business grew by at least 300 percent between 1900 and 1930. That the railroads themselves were unprofitable was another matter. Ibid., 1209.

47. Ibid., 1223.

48. Peterson, *American Automobile Workers, 1900–1933*, 47.

49. *Fifteenth Census*, 13.

50. Ibid., 13.

51. Arthur A. Stuart, "It's Here—The All-Steel House," *Popular Science Monthly*, November 1928, 33–35, 155.

52. Evans Clark, "Mass Production Solving Housing Problem," *New York Times*, January 25, 1925.

53. See National Building Museum website (http://designingtomorrow.wordpress.com).

54. Williams, "The World's Got to Have Me!" 449.

55. Ibid., 450.

56. Ibid., 454.

57. Long, "Motor Transport and Our Radial Frontier," 109.

58. Ibid., 118.

59. Summarized in Allen, *Only Yesterday*, 141.

60. Christy Borth, "The Automobile in Popular Song," pamphlet distributed at 43rd National Automobile Show October 1960, 15. Copy in Benson Ford Library.

61. "London Concerts," *Musical Times*, October 1, 1929, 931.

62. Bobbitt, *The Curriculum*, 11, 15.

63. Strangely, Bobbitt has been called an enthusiast for Taylorism, yet he criticized

the Taylor system. If anything, his theories would seem to anticipate lean production.

64. Sayre, "American Vernacular," 314–315.

65. Ibid., 315.

66. The 1924 film version of *Ballet mécanique* can be seen at http://www.youtube.com.

67. Bijsterveld, *Mechanical Sound*, 148–149.

68. McCarren, *Dancing Machines*.

69. Kracauer, *The Mass Ornament*.

70. Ibid., 77.

71. After World War II synchronized swimming gradually spread to the rest of the world, becoming an Olympic event in 1984.

72. Cited in Lucic, *Charles Sheeler and the Cult of the Machine*, 92.

73. Cited in Rubin, "A Convergence of Vision," 208.

74. Eugene Jolas, "The Industrial Mythos," *transition* 12 (November 1929), 123.

75. Cited in Corwin, "Picturing Efficiency," 154, 156.

76. Filene, "Mass Production Makes a Better World."

77. Berkley, *The Filenes*, 188.

78. Filene, *Successful Living in this Machine Age*.

79. Filene, *Speaking of Change*, 279.

80. Tauranac, *The Empire State Building*, 205.

81. "Tallest Tower Built in Less Than a Year," *New York Times*, May 2, 1931. See also Tauranac, 215.

82. Douglas Haskell, "A Temple of Jobs," *The Nation*, May 27, 1931, 590.

83. Loeb, *Life in a Technocracy*, 12, 61, passim.

84. Schreuk, "'Industry Applied,'" 31.

85. *Official Guide: Book of the Fair, 1933*, 51.

86. Marchand, *Creating the Corporate Soul*, 271–272.

87. *Machine Art: March 6 to April 30, 1934*, exhibition catalog, Museum of Modern Art, 1934.

第四章

1. Cited in Casey, *The Model T*, 33.

2. Rodgers, *Atlantic Crossings*, 367.

3. Fridenson, "Ford as a Model for French Car Makers, 1911–1939," 125–127. On Fiat and Italian adoption of the assembly line, see Bigazzi, "Gli operai della catena di montaggio," 895–949.

4. Lewis, *The Public Image of Henry Ford*, 53.

5. Lewchuk, "Fordist Technology and Britain," 19.

6. Lewis, 129.

7. Ibid., 131.

8. Cohen, "The Modernization of Production in the French Automobile Industry between the Wars," 769.

9. Ibid., 761–770.

10. McNeill, *The Pursuit of Power*, 232–235, 330–331, 335, 358–359.

11. Ford Archives, accession 572, box 1, folder 1.19. See also Darwin S. Hatch, "A Motor Year Revamped by War," *Motor Age* 32, no. 26 (December 27, 1917), 5–11.

12. Wilkins, *American Business Abroad*, 61.

13. Cited in ibid., 77.

14. Cohen, 759.

15. Wilkins, 80.

16. Fridenson, 135.

17. McLeod, "Architecture or Revolution," 133.

18. Ibid., 136–137.

19. Kuisel, *Ernest Mercier, French Technocrat*, 45–88.

20. Maier, "Between Taylorism and Technocracy," 58.

21. Ibid., 60.

22. See Paul Devinat, *Scientific Management in Europe*, International Labour Office, 1927, esp. preface and p. 63. For more on Filene, see chapter 2.

23. "Japan Gets Ford Assembly Line," *Graham Guardian*, January 14, 1921.

24. Tolliday, "The Origins of Ford of Europe," 154.

25. Ibid., 153.

26. Sorensen et al., "Ford Denmark and the Scandinavian Market."

27. "European Deliveries, Profits, 1930, 1931," accession 572, box 17, folder 11.14, Ford Archives. Profits weren't a simple function of net sales. Holland and Belgium each sold one-third fewer cars and trucks than Denmark, yet made a slightly larger profit.

28. Ibid., 158–159.

29. Casey, *The Model T*, 71–72.

30. Siegfried, *The United States Today*, 196.

31. Pells, *Not Like Us*, 11.

32. Sam A. Lewisohn, quoted in "Found Europe Avid of American Ideas," *New York Times*, June 19, 1926.

33. Foreman-Peck, "The American Challenge of the Twenties," 868.

34. Lewchuk, 155–157.

35. Reminiscences of Mr. William C. Klann, Ford Motor Company Archives, October 1953, 74.

36. Tolliday, "The Rise of Ford in Britain," 15–16.

37. *New York Times*, November 13, 1928 (typed copy preserved in Ford Archives, accession 572, box 17, folder 11.15).

38. Charles Sorensen to Henry Ford, August 16, 1925, Ford Archives, accession 572, box 17, folder 11.14.

39. Ralph Roberts, letter to Charles Sorensen, August 6, 1930, 2. In Ford Archives, accession 572, box 17, folder 11.12.2.

40. Wilkins, 239–241, 246.

41. Batchelor, *Henry Ford*, 75–76.

42. Tolliday, "Management and Labour in Britain."

43. Lewchuk, *American Technology and the British Vehicle Industry*.

44. Keene, "Production—A Dream Come True," 31.

45. Shpotov, "Ford in Russia," 505–508.

46. See Hellebust, "Aleksei Gastev and the Metallization of the Revolutionary Body," 500–518.

47. Hughes, *American Genesis*.

48. Julius Hammer, letter to Henry Ford, June 1, 1923, Henry Ford Archives, accession 572, box 17, folder 11.14, 2.

49. Shpotov, 512.

50. McCauley, "Production Literature and the Industrial Imagination," 448.

51. Ibid., 449–450.

52. Ibid., 462.

53. Shpotov, 521–523.

54. Farber, *Sloan Rules*, 144–145.

55. "Agreement, May 1929 between the Ford Motor Company and the Supreme

Council of National Economy," accession 572, box 17, folder 11.14, Ford Archives.

56. Shpotov, 517.

57. Hughes, 271–272.

58. Cohen, "The Soviet Fordson," 549.

59. Shearer, *Industry, State and Society in Stalin's Russia, 1926–1934*.

60. Kotkin, "Modern Times," 117.

61. Cohen, "The Soviet Fordson," 552–553.

62. Shearer, "The Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit," 569–602.

63. Ibid., 578.

64. Hughes, 288.

65. Kottgen, *Das wirtschaftliche Amerika*, Berlin, 1925.

66. Cited in Casey, *The Model T*, 33.

67. Shearer, "Talking about Efficiency."

68. Batchelor, 78.

69. Nolan, *Visions of Modernity*, 73.

70. Ibid., 74.

71. Ibid., 75.

72. Ibid., 76.

73. J. Ronald Shearer, "The Reichskuratorium," 601.

74. Correspondence to and from Perry and Sorensen, 1930, accession 572, box 16, folder 1, Ford Archives. Germany imposed heavy duties on the import of machine tools, leading to questions about how many Ford wanted to import.

75. Thomes, "Searching for Identity, Ford Motor Company in the German Market, 1903–2003," 158.

76. "Memorandum," 17, signed "Albert," accession 572, box 16, folder 3, "Germany" Ford Archives. Presumably this was written by Dr. Albert.

77. Wilkins, 235.

78. Letter from J. Soeppacher to Leibold, July 13, 1932, accession 572, box 16, folder 3, Ford Archives.

79. Letter to Ford Motor Company dated June 9, 1933, accession 572, box 16, folder 3, Ford Archives. It is significant that this letter wasn't addressed to a person and takes a rather impersonal tone.

80. Letter to Edsel Ford dated June 15, 1933, carbon copy with no signature, accession 572, box 16, folder 3, Ford Archives.

81. Letter from Perry to Sorensen, December 19, 1933, accession 572, box 16, folder 3, Ford Archives.

82. Letter to Leibold, April 26, 1934, last page and signature missing, accession 572, box 16, folder 3, Ford Archives. "Mr. Ford has only to [*sic*] ways to choose with his German plant: To close down or go ahead in a real Ford way, that means in a big way."

83. Carbon copy of a letter to Percival Perry from Detroit, September 24, 1934, accession 572, box 16, folder 4 "Germany."

84. Thomes, 158–160.

85. Spode, "Fordism, Mass Tourism and the Third Reich," 133, 135.

86. Homburg, *Rationalisierung und Industriearbeit.*

87. Rabinbach, "The Aesthetics of Production in the Third Reich," 43–74.

88. Allen, "Flexible Production in Ravensbrück," 201.

89. Maier, "Between Taylorism and Technocracy," 28–29.

90. Sigfried, *The United States Today.*

91. Ibid., 182, 186.

92. Duhamel, *America the Menace.*

93. Kuisel, *Seducing the French*, 2.

94. Aron and Dandieu, *Le Cancer américain.*

95. See Armus, *French Anti-Americanism (1930–1948)*, which is in part a critique of Mathy, *Extrême Occident.*

96. Roger and Bowman, *The American Enemy*, 274, 278–279.

97. Evans, "Jean Patou's American Mannequins," 247, 249, 259, 260.

98. Celine, *Journey to the End of the Night*, 223–224.

99. Kroes, "Americanization and Anti-Americanism," 506.

100. Stead, *The Americanization of the World; or, The Trend of the Twentieth Century.*

101. Lawrence, *Studies in Classic American Literature*, 9.

102. Huxley, *Brave New World.*

103. Sombart, *Why Is There No Socialism in the United States?*

104. Cited in Kroes, 21.

105. Nolan, 114.

106. Ibid., 119.

107. Teller, "Ford Through German Eyes," 108–109.

108. On the plot, see Boon, "Narrative Voices in *A Nous la Liberté*," 514–519.

109. "Vocational Guidance and its Physiology: 'Taylorism' and 'Fordism' Are Called Failures in Europe," *New York Times*, May 10, 1927.

110. Gramsci, "Americanism and Fordism," 310.

111. Ibid., 312.

112. Batchelor, 79–80.

113. International Directory of Company Histories, volume 1, 161.

114. Letter dated October 11, 1929, accession 572, box 17, folder 11.14. Ford Archives.

115. "Memorandum on the present situation of Ford Italiana S. A. and plans for the further conduct of Ford business in Italy," accession 572, box 17, folder 11.14, Ford Archives.

116. Letter dated February 21, 1934, accession 572, box 17, folder 11.14, Ford Archives.

117. Report of the Board of Directors of Ford S.A.F, accession 572, box 16, folder 11.14 (France).

118. Ford Motor Company AG Cologne, Germany, "Manager's Report to Directors—Fourth Quarter 1935," 3, accession 572, box 16, folder 11.14. 4 (Germany).

119. Dubriel, *Robots or Men? A French workman's Experience in American Industry*, 138–149. On Dubreuil, see Person, "Man and Machine," 88.

120. Jay, *The Dialectical Imagination*, 216.

121. Cited in Jay, 213–214.

122. Benjamin, *Illuminations*, 224.

123. Ford Archives, accession 572, box 17, folder "Europe, 1930s." This folder contains statements of profits and losses for every major city and factory in Europe, as well as aggregate figures.

124. Lewchuk, *American Technology and the British Vehicle Industry*, 188.

第五章

1. "Will Rogers Says" (syndicated column), *Gettysburg Times*, December 31, 1930.

2. Peterson, 52–53.

3. "The Ford Melon for Labor," *Literary Digest*, January 17, 1914, 95; "Profit Sharing or Largesse?" *The Nation* January 15, 1914, 51–52; "Probing the Ford Labor Melon," *Literary Digest*, January 24, 1914, 144.

4. "Beadle Speaks Up for Henry Ford," *Detroit Free Press*, February 16, 1914. Ford

clipping files, accession 13, volume 5, Ford Archives.

5. "Ford Plan Victor in Heated Debate," *Cleveland Leader*, February 27, 1914, Ford clipping files, accession 13, volume 5, Ford Archives.

6. "Ford Plan Subject of Lively Debate," *Columbus Journal*, March 9, 1914, Ford clipping files, accession 13, volume 5, Ford Archives.

7. "Ford Forced the Rich to Blush," *New York Tribune*, March 9, 1914, Ford clipping files, accession 13, volume 5, Ford Archives.

8. More stories about this debate can be found in accession 13, volume 5, Ford Archives.

9. O'Hare, reprinted in Roediger, "Americanism and Fordism—American Style," 252.

10. Reed, "Why They Hate Ford," 11–12; "Industry's Miracle Maker," *Metropolitan* 45, October 1916, 64–68.

11. Slichter, *The Turnover of Factory Labor*; Brissenden and Frankel, *Labor Turnover in Industry*.

12. Raff and Summers, "Did Henry Ford Pay Efficiency Wages?" 563–564.

13. Slichter, 233.

14. Cited in Meyer, 44.

15. Ibid., 40.

16. Ibid., 40.

17. Madison, "My Seven Years of Automotive Servitude," 19.

18. Ibid., 15.

19. Goodrich, "Power and the Worker," 97–98.

20. Koritz, "Drama and the Rhythm of Work in the 1920s," 554.

21. Lynd and Lynd, *Middletown*, 41.

22. O'Neill, *The Hairy Ape*, 147.

23. Cited in Koritz, 556.

24. Ibid., 556.

25. Cited in ibid., 558.

26. Sherwood Anderson, "A Great Factory," 52.

27. Anderson, *Poor White*, 343–344.

28. Woirol, *The Technological Unemployment and Structural Unemployment Debates*, 25.

29. Say, *A Treatise on Political Economy*.

30. Rotunda & Plant Visitors Attendance Statistics, 1934–1964, accession 1222, Ford Archives.

31. Chase, *The Tragedy of Waste*; *Men and Machines*; *The Nemesis of American Business*; *The Economy of Abundance*.

32. Cited in Bix, 123.

33. Dreiser, *Tragic America*, 195.

34. Bix, 127.

35. Cited in ibid., 131.

36. "Will Rogers Says" (syndicated column), *Gettysburg Times*, December 31, 1930.

37. Chandler, *Smile and Stone*, 208.

38. Sward, *The Legend of Henry Ford*, 344–345.

39. Ibid., 351–354.

40. Anderson, "Lift Up Thine Eyes," 162–165.

41. Wilson, "Detroit Motors," *The New Republic*.

42. Dos Passos, *The Big Money*, 50.

43. Ibid., 55.

44. Conroy, *The Disinherited*.

45. Cited in Congdon, *The Thirties*, 479.

46. Both cited in Edsforth et al., "The Speedup," 41–42.

47. Richards, "On the Assembly Line," 424–425.

48. Lynch, "Some Expectations of the Workers," 110.

49. Steele, *Conveyor*, 80–81.

50. Smitter, *F.O.B. Detroit*, 121–122.

51. Ibid., 122.

52. Dinnerstein, *Swinging the Machine*, 11.

53. Ibid., 55.

54. Ibid., 221–222.

55. Cited in ibid., 223.

56. Hooker, *Life in the Shadows of the Crystal Palace, 1910–1927*, 55.

57. Meier and Rudwick, *Black Detroit and the Rise of the UAW*, 16–17, 24–25.

58. Brody, *Nobody Starves*.

59. Steele, *Conveyor*, 92.

60. Smitter, 72. See also Albert Maltz, *The Underground Stream*.

61. Chaplin, *My Autobiography*, 377–378.

62. Rivera, *Portrait of America*, 17.

63. Downs, *Diego Rivera*, 168–169.

64. Quoted in *Art Digest VII*, April 15, 1933, 2.

65. Downs, review of *The Mexican Muralists in the United States*, 50.

66. "Radicals: Anti-Ford," *Time*, June 16, 1925.

67. Leonard, *The Tragedy of Henry Ford*, 11.

68. Zieger and Gall, *American Workers, American Unions*, 50.

69. Meyer, "Rough Manhood," 127.

70. Rauchenbush, *Carlisle*, 34.

71. Ibid., 35.

72. *Life*, January 19, 1937, 10.

73. Maurice Sugar, "Sit Down," in Lomax, Guthrie, and Seeger, *Hard Hitting Songs for Hard-Hit People*, 245.

74. Fine, *Sit-Down*, 193–197.

75. For a brief contemporary account, see Stolberg, *The Story of the CIO*, 166–169.

76. Gilliland and Beck, "Oh, Mr. Sloan," in Lomax, Guthrie, and Seeger, 243

77. Bob Stinson, "The Sit Down," in Terkel, *Hard Times*, 156–161.

78. Fine, 301.

79. Farber, *Sloan Rules*, 199.

80. Congdon, *The Thirties*, 478.

81. Reprinted in Lomax, Guthrie, and Seeger, 249.

82. Bryan, *Rouge*, 218.

83. Marchand, *Creating the Corporate Soul*, 283–291.

84. Marchand, "*Life* Comes to Corporate Headquarters," 133.

85. Nye, *Image Worlds*, 71–90.

86. Marchand, 291–295.

87. Meikle, *Twentieth Century Limited*, 200–203.

88. Letter and enclosures from Donald H. Long to H. C. McCoy, Detroit. General Correspondence and press releases, Ford Archives, accession 56, Fred L. Black files, box 1.

89. General correspondence and press releases, Ford Archives, accession 56, Fred L. Black files, box 1.

90. Letter from Edward Mabley in Teague office to Donald Long, N.W. Ayer & Son. December 9, 1938, Ford Archives, accession 56, Fred L. Black files, box 1.

91. Lewis, *The Public Image of Henry Ford*, 306–307.

92. Rotunda & Plant Visitors Attendance Statistics, 1924–1964, accession 1222, Ford Archives.

93. General correspondence and press releases, Ford Archives, accession 56, Fred L. Black files, box 1.

94. Marchand, 299–301.

95. Quoted in ibid., 301.

第六章

1. Franklin D. Roosevelt, "Radio Address," November 4, 1938 (available at http://www.presidency.ucsb.edu).

2. Franklin D. Roosevelt, "Message to Congress on the St. Lawrence Seaway and Power Project," June 2, 1941, "Fireside Chat," December 9, 1941, and "Greeting to the U.S. Chamber of Commerce," April 26, 1943 (available at http://www.presidency.ucsb.edu).

3. Lyrics available at http://www.loc.gov.

4. Kimble and Olson, "Visual Rhetoric Representing Rosie the Riveter," 533–570.

5. *Life*, August 19, 1940, 37–48.

6. *Time*, March 23, 1942.

7. Ibid.

8. Pursell, "The Technology of Production," 61.

9. Lewis, *The Public Image of Henry Ford*, 348–353.

10. Borth, *Masters of Mass Production*, 237.

11. Zeitlin, "Flexibility and Mass Production at War," 46–79.

12. Ibid., 54.

13. Ibid., 72–73.

14. Allen, "Flexible Production in Ravensbrück," 182–217. See also Allen, *The Business of Genocide*, 74–77 and passim.

15. Zeitlin, 58–59.

16. Pursell, 61.

17. Muther, *Production Line Technique*, 116.

18. Ibid., 74.

19. Ibid., 115.

20. Ibid., 76.

21. Ibid., 40.

22. Ibid., 40.

23. Full page advertisement, *Popular Science*, August 1941, 2.

24. Borth, *Masters of Mass Production*, 19.

25. Cited in ibid., 280.

26. Burlingame, *Engines of Democracy*, 335, 397.

27. Ibid., 398.

28. Ibid., 335, 387, 398.

29. Fehér, Heller, and Márkus, *Dictatorship Over Needs*.

30. Kockin, "Modern Times," 160.

31. Zeitlin, 74.

32. *International Directory of Company Histories*, volume 1, 206.

33. Henry Ford II and Graeme Howard, "Report on European Trip, February–March, 1948, submitted April 5, 1948. Accession 1353, Ford Archives, ii.

34. Ibid., 16–17.

35. Ibid., 24.

36. Ibid., Conclusion.

37. White, *The American Century*, 204.

38. *International Directory of Company Histories*, volume 1, 161.

39. Harklose, 24.

40. Ibid., 22.

41. Elwood, *Rebuilding Europe*, 64.

42. Yarrow, "Selling a New Vision of America to the World," 12.

43. Eisenhower spoke to the national convention of junior chambers of commerce.

44. Elwood, 219.

45. Jones, *Forcing the Factory of the Future*, 51–75.

46. Ibid., 55–70.

47. Ibid., 189.

48. Bruckberger, *Image of America*, 196.

49. Roger William Riis, "Guided Tours to New Ideas," *Nation's Business*, May 1950, 42.

50. Partner, *Assembled in Japan*, 61–66.

51. Riis, 48.

52. Ole Bech-Petersen, Encounters, 207.

53. Riis, 50.

54. Ritzer, *The McDonaldization of Society*.

55. de Grazia, *Irresistible Empire*. She also contributed to *Selling Modernity: Advertising in Twentieth-Century Germany*.

56. Rydell and Kroes, *Buffalo Bill in Bologna*.

57. White, *The American Century*, 164.

58. Barry Eichengreen, "The European Economy Since 1945," *New York Times*, March 25, 2007. Excerpted from Eichengreen, *The European Economy since 1945*.

59. Ibid.

60. http://www.boardgamewiki.com/index.php?title=Assembly_Line%28SANDR 1953%29

61. Nye, *American Technological Sublime*.

62. Hunter, *Steamboats on Western Rivers*.

63. Kouwenhoven, *Made in America*, 20–42, passim.

64. Blair, *Modular America*.

65. "Eisenhower Visits Capitalism Show; Suggests Changes in Exhibit to Be Sent Overseas to Combat Red Falsehoods," *New York Times*, February 14, 1956.

66. "U.S. Exhibit Ready to Vie with Reds," *New York Times*, August 19, 1956. On the "People's Capitalism" campaign, see Belmonte, "Modernization and US Overseas Propaganda," 119–122.

67. Frank, *The Americans*.

68. Letter from Robert Frank to Mary Frank, cited in Brinkley, *Wheels for the World*, 595.

69. Rubenstein, *Making and Selling Cars*, 154.

70. Ibid., 153–154.

71. Rotunda & Plant Visitors Attendance Statistics, 1924–1964, accession 1222, Ford Archives.

72. Schor, *The Overworked American*, 66–67.

73. Cited in ibid., 65.

74. Gorer, *The American People*, 142–143.

75. Chinoy, *Automobile Workers and the American Dream*, 34.

76. Ibid., 70.

77. Ibid., 71.

78. Ibid., 36–37, 62.

79. Ibid., 127.

80. Swados, "Myth of the Happy Worker," 114.

81. Swados, *On the Line.*

82. Ibid., 76.

83. Ibid., 75.

84. Giles Slade, *Made to Break*, 45.

85. Cited in Flink, *The Automobile Age*, 287.

86. Walter Holbrook, "Assembly-Line Cities," *Popular Science*, August 1941, 96–99.

87. Sarah Jo Peterson, "The Politics of Land Use and Housing in World War II Michigan," 5–6.

88. Images of the Dymaxion House can be seen at http://www.hfmgv.org.

89. William Gordon purchased two prototypes and had one of them inserted into the side of his family's home, where it remained until the Henry Ford Museum bought and restored it.

90. On Fuller's housing ideas, see Nye, "Energy in the Thought and Design of R. Buckminster Fuller."

91. Jackson, *Crabgrass Frontier*, 234–238.

92. Riesman, "The Suburban Sadness."

93. Ditto and Stern, *Eichler Homes.*

94. See Hines, *Richard Neutra and the Search for Modern Architecture*, 273, 279.

95. "Improving Homes a New Specialty," *New York Times*, June 7, 1959.

96. Rebroadcast in the TV special *The Best of Gleason*, June 8, 1988.

97. Bergson, *Laughter*, 11. I thank Leo Marx for drawing my attention to this essay.

98. Faunce, Hardin, and Jacobson, "Automation and the Employee," 63.

99. Simpson, "Bureaucracy, Standardization, and Liberal Arts," 129, 130.

100. Ibid., 131.

101. On the Frankfurt School, see Jay, *The Dialectical Imagination.*

102. Riesman, *The Lonely Crowd.*

103. However, see Nye, "Technology and the Production of Difference," 597–619.

104. Riesman, "The Nylon War," 71.

105. Riis, 49.

第七章

CHAPTER 7

1. John Steinbeck, *Travels with Charley*, 97.

2. Williamson, *The Humanoids*.

3. Vonnegut, *Player Piano*, 15.

4. Philip K. Dick, "Autofac," *Galaxy*, November 1955.

5. Mumford, *The Myth of the Machine*, 176.

6. Ferguson, *Oliver Evans*, 13–32.

7. Burlingame, *Engines of Democracy*, 398.

8. Bright, *Automation and Management*, 5.

9. "The Automatic Factory," *Fortune*, November 1946.

10. LeGrand, "Ford Handles by Automation," 107–122.

11. Wiener, *The Human Use of Human Beings*. Also see Diebold, *Automation*.

12. Wiener, 155–156.

13. Ibid., 154–159.

14. Ibid., 162.

15. See Noble, *Forces of Production*, 75.

16. Waldemar Kaempffert, "Walter Reuther's Fears of Automation Stir New Interest in Factory of the Future," *New York Times*, December 12, 1954.

17. Ashburn, "Detroit Automation," 22.

18. Ibid., 25.

19. Meyer, "An Economic Frankenstein,' UAW Workers' Responses to Automation at the Ford Brook Park Plant in the 1950s," 35–56, 75–76.

20. Noble, 150–151.

21. Cited in Nye, *Technology Matters*, 121.

22. Noble, chapters 1 and 2.

23. William Freeman, "Automation Aims at New Freedom," *New York Times*, January 3, 1955.

24. Buckingham, "The Great Unemployment Controversy," 49.

25. Ibid., 50–62.

26. "Automation Job Impact: Good? Bad?" *Los Angeles Times*, April 16, 1961.

27. "Automation Gives Schools Problem," *New York Times*, April 9, 1963.

28. Remark by Frank B. Powers, "G.E. Head Depicts Automation Gain," *New York Times*, October 27, 1955.

29. Bix, *Inventing Ourselves Out of Jobs?* 261.

30. Cited in Meyer, "An Economic Frankenstein," 73.

31. Ibid., 73.

32. Wayne Johnson and Howard Gingold, "Automation: Portents of a Second Industrial Revolution," *Los Angeles Times*, September 9, 1957.

33. http://www.presidency.ucsb.edu/ws/index.php?pid=10434&st=automation&st1=#axzz1QS9kPkwv

34. http://www.presidency.ucsb.edu/ws/index.php?pid=11338&st=automation&st1=#axzz1QSCGjDEc

35. "Automation Aims at New Freedom," *New York Times*, January 3, 1955; "G.E. Head Depicts Automation Gain," *New York Times*, October 27, 1955.

36. Edward R. Murrow, "Automation—Weal or Woe?" *See It Now*, CBS, June 9, 1957.

37. http://www.presidency.ucsb.edu/ws/index.php?pid=29602&st=automation&st1=#axzz1QSDlcadb

38. Arthur J. Goldberg, "Challenge of 'Industrial Revolution II,'" *New York Times Magazine*, April 2, 1961.

39. Ibid.

40. Nate Polowetzky, "Automation Job Impact Good, Bad," *Los Angeles Times*, April 16, 1961.

41. Elmer J. Holland, cited in ibid.

42. Reuther, cited in ibid.

43. Buckingham, 52.

44. Cited in Bix, 258.

45. George G. Kirstein, "The Manpower Revolution," *The Nation*, February 10, 1964.

46. Peter Drucker, "Automation Is Not the Villain," *New York Times Magazine*, January 10, 1956.

47. "Fallacies and Facts About Automation," *New York Times Magazine*, April 7, 1963.

48. *Official Guide, New York World's Fair, 1964/1965*, 1, 55, 204, passim. See also Bix, 256.

49. See Brody, *Workers in Industrial America*, 222–228.

50. [illegible], 21.

51. Gibson, "Automobile Workers and the Radical Dream," 165, 172, passim.

52. A. C. Ward, cited in Steiner, "The Diversity of American Fiction," 850.

53. Macdonald, "A Theory of Mass Culture," 8–9, passim.

54. van den Haag, "Notes on American Popular Culture," 65–66.

55. Ibid., 65.

56. "Better Use of Teacher Competencies" (editorial), National Institutes of Health,

quoted in *Journal of [illegible] Education*, July 1956, 145–153.

57. Miller, "Radio and Propaganda," 69.

58. Steinbeck, *Travels with Charley*, 97.

59. Steinbeck, *The Grapes of Wrath*, 48–49.

60. Lederer, *A Nation of Sheep*.

61. Melosi, *Garbage in the Cities*, 190–191; J. R. McNeill, *Something New Under the Sun*, 288.

62. Steinberg, *Down to Earth*, 231.

63. Marx, *Capital*, 187.

64. http://www.youtube.com/watch?v=[illegible]

65. Smith, *Dancing in the Street*, 127–130. Quotation from Ann Henning, "Motown Memories," *The Guardian*, June 25, 2009.

66. Brinkley, *Wheels for the World*, [illegible].

67. Pursell, *Technology in Postwar America*, 89–91.

68. Ellul, *The Technological Society*.

69. Ibid., 429.

70. Allen Ginsberg, *Howl and Other Poems*, 32.

71. Ibid., "America."

72. Mumford, 183.

73. Ibid., 183.

74. Savio's speech is available at [illegible].

75. Kesey, *One Flew Over the Cuckoo's Nest*.

76. Malvina Reynolds, "Little Boxes," RCA Victor, 1962.

77. Mumford, 177–178.

78. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 79.

79. Ibid., 79.

80. Roszak, *The Making of a Counter Culture*, 12.

81. Reich, *The Greening of America*, 157.

82. Aronowitz, *False Promises*, 21, 34.

83. Flink, *The Automobile Age*, 346–347.

84. Early DRUM publications can be found at http://libcom.org.

85. Zangrando and Zangrando, "Black Protest," 141–152.

86. Denby, *Indignant Heart*, 262–264.

87. Katznelson "Participation and Political Buffers in Urban America," 470.

88. Cited in Aronowitz, 34.

89. Ibid., 26.

90. Cited in Meyer, "The Degradation of Work Revisited."

91. Aronowitz, 33–34.

92. Quoted in Sandler, "You Can Sell Your Body But Not Your Mind," 172.

93. Ibid., 173.

94. Ibid., 174.

95. Ibid., 176.

96. Ibid., 181–188.

97. Interview with John Rohrkemper, December 22, 1981, East Lansing; Dewhurst, "The Arts of Working: Manipulating the Urban Work Environment," 192–202.

98. Ibid., 195.

99. Lyrics available at http://www.hit-country-music-lyrics.com.

100. This strike was featured in *Made in Dagenham* (BBC Films and UK Film Council, 2010).

101. Linhart, *The Assembly Line*, 21–39.

102. Ibid., 38.

103. Ibid., 56.

104. Ibid., 40.

105. Louis Malle, *Humain, Trop Humain*, Nouvelles Éditions de Films, 1974.

106. Staudenmaier, review of Linhart, 503.

107. Walker and Guest, *The Man on the Assembly Line*, 79–80.

108. Wood, ed., *The Transformation of Work*, chapter 8.

109. On the Swedish alternatives, see Berggren, *Alternatives to Lean Production*.

110. Fressenet, "'Reflective Production,'" 107.

111. Danford, "Toward a Post-Fordist Order?" 194.

112. Janice C. Simpson, "The Robot Revolution," *Time*, December 8, 1980.

第八章

1. Fujimoto, *Competing to Be Really, Really Good*, 65.

2. Fujimoto, *The Evolution of a Manufacturing System at Toyota*, 27.

3. James Skurowiecki, "Hong Kong Hooey," *The New Yorker*, November 17, 2003.

4. Ibid., 63.

5. Drucker, *Post-Capitalist Society*, 68–69.

6. Mishel, Bernstein, and Shierholz, *The State of Working America*, 361; Shimokawa, "Comparing Productivity of the Japanese and US automobile industries," 8–56.

7. Mishel et al., 365.

8. Flink, *The Automobile Age*, 344.

9. Abo, "Japanese Motor Vehicle Technologies Abroad in the 1980s," 170.

10. Kendrick and Grossman, *Productivity in the United States*, 158.

11. David Nyhan, "Report from the Assembly Line," *Boston Globe*, February 7, 1982, 1.

12. http://www.allcountries.org/uscensus/1275_motor_vehicle_factory_sales_and_retail.html

13. Utterback, *Mastering the Dynamics of Innovation*, 145–166.

14. Even IBM, the largest computer corporation and also the manufacturer of a profitable line of electric typewriters, was slow to enter the market for personal computers. Despite early success, IBM ultimately stopped making such computers.

15. David, "Clio and the Economics of QWERTY," 1–17.

16. These returns include both profits and lowered transaction costs. North, "Institutions," 109.

17. Abernathy, *The Productivity Dilemma*.

18. Benner and Tushman, "Exploitation, Exploration, and Process Management," 239.

19. The classic work remains Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*.

20. Freyssenet, "Intersecting Trajectories and Model Changes," 12.

21. On these two systems, see Boyer and Freyssenet, *The Productive Models*, 77–100.

22. Dohse, Jürgens, and Malsch, "From 'Fordism' to 'Toyotaism'?" 118.

23. Greatly simplified from Lecher and Welsch, *Japan-Mythos und Wirklichkeit*.

24. On Benedict see Geertz, *Works and Lives*, 85.

25. Ingrassia and White, *Comeback*, 280.

26. Fujimoto, *Competing to Be Really, Really Good*, 65.

27. Fujimoto, *The Evolution of a Manufacturing System at Toyota*, 43–46.

28. Ibid., 34.

29. See Cusumano, *The Japanese Automobile Industry*.

30. Wada and Shiba, "The Evolution of the Japanese Production System," 325.

31. On the Hawthorne experiments, see Roethlisberger and Dickson, *Management and the Worker*.

32. The conclusions from these experiments were later challenged by Franke and Kaul in "The Hawthorne Experiments."

33. Shimokawa and Fujimoto, "How It All Began: An Interview with Taiichi Ohno," in Shimokawa and Fujimoto, *The Birth of Lean*, 9–10.

34. Deming, *Out of the Crisis*, 49, 485.

35. Tsutsui, "W. Edwards Deming and the Origins of Quality Control in Japan," 295–325. Tsutsui debunks Deming's role by emphasizing that a small core of specialists in Japan already knew about quality control before he came, by noting that Deming didn't bring new ideas to the classroom, and by emphasizing how the Japanese evolved away from his approach. However, he doesn't deny Deming's generosity, his teaching ability, or his inspirational role.

36. On Deming in Japan, see Gabor, *The Man Who Discovered Quality*, 69–98.

37. Deming, *Out of the Crisis*, 490–491.

38. Wada and Shiba, 335.

39. Ibid., 334.

40. Ibid., 335.

41. Adams and Butler, *Manufacturing the Future*, 207.

42. Feigenbaum, *Total Quality Control*.

43. See, for example, Juran and Gryna, *Quality Planning and Analysis*.

44. Tsutsui, 318.

45. Deming, *Out of the Crisis*, 486–491.

46. Fujimoto, *The Evolution of a Manufacturing System at Toyota*, 32.

47. Cited in ibid., 61.

48. Ibid., 59.

49. Ibid., 60.

50. Ibid., 71.

51. Ibid., 42.

52. Ibid., 44.

53. Shimokawa, "Introduction," in Shimokawa and Fujimoto, *The Birth of Lean*, 3, xiv.

54. Ingrassia and White, *Comeback*, 167.

55. Shimokawa, "Introduction," xiv.

56. Ohno, "How the Toyota Production System was Created," 133.

57. Harod, "Implications of Just-in-Time Production for Union Strategy," 533.

58. McKinsey & Company, *Lessons from the US Automobile Industry*, 85.

59. Chalmers, *Industrial Relations in Japan*, 51, 56, passim.

60. [illegible], *Assembled in Japan*, 209.

61. On *kaizen* in the United States, see [illegible], *Kaizen Assembly*.

62. Ibid., 223–235.

63. Chandler, *The Visible Hand*, chapters 8–11.

64. Rubenstein, *Making and Selling Cars*, 78.

65. "Three models on one assembly line," *American Machinist* 71 (November 29, 1929), 881.

66. Monden, "What Makes the Toyota System Really Tick?"

67. "The Blue Collar Worker's Lowdown Blues," *Time*, November 9, 1970.

68. Adler, "Democratic Taylorism," 212–213.

69. Thanks to John-Erik [illegible] for pointing out this contrast.

70. Ingrassia and White, *Comeback*, 58–59; John Shook, interview with Ron Parinola, March 3, 2009 (http://www.lean.org/shook/).

71. Abo, "Japanese Motor Vehicle Technologies Abroad in the 1980s," 175–178.

72. Kenney and Florida, *Beyond Mass Production*, 96.

73. On the influence of "Japanese transplants" on American parts suppliers, see Cusumano, "Supplier Relations and Management," 563–588.

74. *Gung Ho*, Paramount Pictures, 1986.

75. Abo, *Hybrid Factory*, 251.

76. Abo, "Japanese Motor Vehicle Technologies Abroad in the 1980s," 186–187.

77. Ibid., 188.

78. Utterback, *Mastering the Dynamics of Innovation*, 192–194.

79. Ibid., 194.

80. Ibid., 160.

81. Ibid., 98.

82. Ibid., 96.

83. Gabor, 8–9.

84. McKinsey & Company, *Lessons from the US Automotive Industry*, chapter 2 ("How the Big Three Learned, Adopted, and Diffused Lean Production"), 78.

85. Milkman, *Farewell to the Factory*, 148.

86. Ibid., 7–8, 149–150.

87. Ibid., 67.

88. Karp, "Manufacturing Genius."

89. Hoogvelt and Yuasa, "Going Lean or Going Native?" 298.

90. http://www.newyorker.com/archive/2003/11/12/031112ta_talk_surowiecki

91. Cited in Heale, "Anatomy of a Scare," 23.

92. David Boaz, "Yellow Peril Reinfects America: U.S. Hostility Turns to Japan," *Wall Street Journal*, April 7, 1989. See also Lyman, "The 'Yellow Peril' Mystique," 683–747.

93. Crichton, *Rising Sun*.

94. Hamper, *Rivethead*.

95. Krafcik, "Triumph of the Lean Production System," 161.

96. Womack et al., *The Machine That Changed the World*, 92.

97. Ibid., 225.

98. Kenney and Florida, *Beyond Mass Production*.

99. Lynn, "Chinese in America," 33–37.

100. Kinni, *America's Best*, 372–373.

101. Ibid., 379.

102. Ibid., 368–369.

103. See Kochan, Lansbury, and MacDuffie, *After Lean Production*.

104. McKinsey & Company, *Lessons from the US Automobile Industry*, 81.

105. Shook, interview with Farinola.

106. Rubenstein, *Making and Selling Cars*, 48–49.

107. Levine, "Staying Power," 10.

108. Levine, *What Work Is*.

109. McGraw, "Historians in the Streets," 293, 296.

110. "Detroit's Population Crashes," *Wall Street Journal*, March 23, 2011.

111. Levine, *A Walk with Tom Jefferson*.

112. Shimokawa, *Japan and the Global Automotive Industry*, 58, 100–101.

113. Ibid., 102.

第九章

1. Charles Duhigg and Keith Bradsher, "How US Lost Out on iPhone Work," *New York Times*, January 21, 2012.

2. Rubenstein, *Making and Selling Cars*, 155.

3. Bruce Springsteen, *Darkness on the Edge of Town* (Columbia, 1978).

4. Harry Chapin, *Legends of the Lost and Found: New Greatest Stories Live* (Elektra, 1979).

5. Billy Joel, *The Nylon Curtain* (Columbia, 1982).

6. Bluestone and Harrison, *The Deindustrialization of America*.

7. McKersie and Sengenberger, *Job Losses in Major Industries*.

8. Schor, *The Overworked American*, 45.

9. Ibid., 81.

10. Ibid., 29.

11. http://www.bls.gov/iag/tgs/iagauto.htm

12. OECD, "Average Hours Actually Worked per Worker, 2000–2010" (http://stats.oecd.org).

13. http://www.bls.gov/news.release/prin.t02.htm

14. Davidson, "Making It in America."

15. US Department of Labor, Bureau of Labor Statistics.

16. Ehrenreich and Fuentes, "Life on the Global Assembly Line."

17. *The Global Assembly Line* (New Day Films, 1986).

18. John Walton, review of *The Global Assembly Line*, *Contemporary Sociology* 16 (1987), no. 2: 261–253.

19. Hu-Dehart, "Globalization and Its Discontents," 247.

20. Reese, "Nimble Empires," 46.

21. Bei Dao et al., *A Splintered Mirror*, 45–46.

22. Shuan and Schroder, "Beyond Cross-Cultural Psychology," 139.

23. Dudley, *The End of the Line*.

24. Adler, *Mollie's Job*.

25. Rifkin, *The End of Work*, 138.

26. Livingston, "Murder in Juarez," 59–76.

27. Shaiken, "Motown Blues," 54.

28. Shaiken, "Lean Production in a Mexican Context," 251–253.

29. Hu-Dehart, 246.

30. Schoenberger, *Levi's Children*, 61–67.

31. Snyder, *Fugitive Denim*, 251–262.

32. Klein, *No Logo*, 1999.

33. Armbruster-Sandoval, *Globalization and Cross-Border Solidarity in the Americas*.

34. For example, the suicides at Apple's major supplier weren't mentioned at Apple's February 2012 shareholder meeting. See David Streitfeld, "At Apple [illegible] Nothing But Good News," *New York Times*, February 24, 2012.

35. Shaiken, "Lean Production in a Mexican Context," 248.

36. See, for example, Ford, *The Lights in the Tunnel*, 128–129.

37. Wilson, "GM, Lear Make History in Brazil."

38. Rothstein, "Economic Development Policymaking Down the Global Commodity Chain," 40–69.

39. Hu-Dehart, 246.

40. Charles Duhigg and Keith Bradsher, "How US Lost Out on iPhone Work," *New York Times*, January 21, 2012. Apple's market value was $460 billion. [illegible] and Nick Wingfield, "Apple Asks Outside Group to Inspect Factories," *New York Times*, February 14, 2012.

41. Duhigg and Bradsher, "How US Lost Out."

42. Malcolm Moore, "'Mass Suicide' Protest at Apple Manufacturer Foxconn Factory," *The Telegraph*, January 17, 2012.

43. As reported by Apple to Securities and Exchange Commission (http://www.apple.com/pr/library/2011/10/18Apple-Reports-Fourth-Quarter-Results.html).

44. Parker and Slaughter, "Choosing Sides," 5.

45. Moody, "American Labor in International Lean Production."

46. Rinehart, Huxley, and Robertson, *Just Another Car Factory*.

47. Kochan, Lansbury, and MacDuffie, *After Lean Production*, 307.

48. Leslie and Butz, "GM Suicide," 360–373.

49. Ibid., 369.

50. Ibid., 358.

51. Graham, "Subaru-Isuzu: Worker Response in a Nonunion Japanese Transplant," 208.

52. Babson, "Whose Team?" 241.

53. Leslie and Butz, 364.

54. Babson, "Whose Team?" 237.

55. Helper, "Can *Maquilas* Be Lean?" 271.

56. Herod, "Implications of Just-in-Time Production for Union Strategy," 527.

57. Harrison, *Lean and Mean*.

58. Flink, *The Automobile Age*, 399–400.

59. Ibid., 401.

60. Liker, *The Toyota Way*, 160–166.

61. Statistics from International Federation of Robotics (http://www.ifr.org).

62. Statistics from "World Robotics—Industrial Robots 2011" (http://www.worldrobotics.org).

63. Smith, "Preparing Students for Modern Work," 254–258.

64. Khurana, "Managing Complex Production Processes," 85–97.

65. Stamp, *The Invisible Assembly Line*, xiv, 151, passim.

66. Ibid., 151.

67. Ibid., 163.

68. Rifkin, 102–103.

69. Leffingwell, *Scientific Office Management*.

70. Head, *The New Ruthless Economy*, 87.

71. Quoted in Zuboff, *In the Age of the Smart Machine*, 157.

72. Head, 104.

73. Nye, *Technology Matters*, 129–130.

74. Stiglitz, *The Roaring Nineties*, 121.

75. Head, 3.

76. Michaele O. Platzer and Glennon J. Harrison, "The US Automotive Industry: National and State Trends in Manufacturing Employment." Federal Publications Paper 666, 8-3-2009, 11–12.

77. Mishel, Bernstein and Shierholz, *The State of Working America*, 134.

78. Maynard, *The End of Detroit*, 308.

79. Dan Moran, "Volunteers Make Food Packs for Starving Children," *Chicago Sun-Times*, December 5, 2011.

80. "Toyota Makes Food Parcels" (http://news.cincinnati.com).

81. Bresnahan and Trajtenberg, "General Purpose Technologies."

82. Rosenberg and Trajtenberg, "A General Purpose Technology at Work."

83. Randall Stross, "When the Assembly Line Moves Online," *New York Times*, October 30, 2010.

84. Holweg and Pil, *The Second Century*, 6.

85. Christopher J. Singleton, "Auto Industry Jobs in the 1980s," *Monthly Labor Review* 115 (1992), no. 2, 19–20.

86. Danny Hakim, "G.M. Will Reduce Hourly Workers in U.S. by 25,000," *New York Times*, June 8, 2005.

87. Bureau of Labor Statistics, Career Guide to Industries, 2010–2011 Edition, Motor Vehicles and Parts Manufacturing (http://www.bls.gov).

88. Gramsci, "Americanism and Fordism," 310.

89. Nick Bunkey, "Group Predicts 28 Percent Gain in Carmaking Jobs by 2015," *New York Times*, November 29, 2011.

90. "German Carmaker Finds Cheap Labor Platform in America," *World Socialist Web Site* (http://www.wsws.org).

91. "Inquirer Editorial: Outsourcing Targeted," *Philadelphia Inquirer*, February 19, 2012.

92. Lorraine Mirabella, "New GM Plant Will Bring Jobs from Mexico to Baltimore," *Baltimore Sun*, February 16, 2012.

93. Cade Metz, "As Apple Toils in China, Others Make It in America," wired.com.

94. "GM Books Record Annual Profit; Union Workers Due $7,000," *USA Today*, February 16, 2012.

第十章

1. Barack Obama, speech at University of Maryland, March 30, 2009, American Presidency Project, University of Santa Barbara (http://www.presidency.ucsb.edu).

2. Austin and Doerr, *Lost Detroit*; Marchand and Meffre, *The Ruins of Detroit*; Levine and Moore, *Detroit Disassembled*.

3. Sugrue, *The Origins of the Urban Crisis*, 1996.

4. Clemens, *Punching Out*, 258.

5. Bryan, *Rouge*, 126.

6. See "Body Polishing, Chrysler Corporation," Notes on the back of photograph W354794_1, Baker Library, Harvard Business School

7. Bryan, 172–173.

8. Ibid., 172.

9. Information in the following paragraphs based on a tour of the Ford Focus plant outside Detroit on May 19, 2011, including an hour-long conversation with Jim Tetreault, Ford's Vice President for North American Manufacturing.

10. Martin La Fever, "Workers, Machinery, and Productivity in the Automobile Industry," *Monthly Labor Review* 19 (October 1924), 738.

11. Jeffrey K. Liker, "Toyota's latest processes have less automation and more people," *Times of India*, February 6, 2012.

12. Braudel, *Capitalism and Material Life*, 274.

13. Oates, *The Gravedigger's Daughter*, 3.

14. Ibid., 10.

15. Updike, [illegible], 83.

16. Eugenides, *Middlesex*, 93.

17. Ibid., 95.

18. *Dancer in the Dark* (Zentropa Film, 2000).

19. Nye, *America as Second Creation*, 175–203.

20. Nye, *American Technological Sublime*, 123–139.

21. http://www.presidency.ucsb.edu/ws/index.php?pid=85937&st=assembly+line&st1=#axzz1QBWCt5MW

22. In fact, "Model T output increased at a higher rate *before* the advent of the assembly line than after, while the price decreases before and after the line were quite similar. Before 1913, the keys to expanding production and reducing prices were efficient handling of materials, the sequential arrangement of machine tools, the use of fully interchangeable parts, the employment of single-purpose machines, and a highly developed station assembly system." Casey, 51.

23. Kristy Hessman, "Wind Power Drives Ford's UK Plant" (http://www.earthtechling.com).

24. Nye, *Henry Ford*, 86. Ford's laboratories found many uses for soybeans, including a paint used on cars and a plastic that was used for the entire body of a prototype car in 1941. See Watts, *The People's Tycoon*, 483–485.

25. K. Naughton, "Growing a Green Plant," *Newsweek*, November 13, 2000, 58–60.

26. *Design News*, October 1, 2009, 15.

27. http://usnews.rankingsandreviews.com/cars-trucks/Chevrolet_Volt/

28. Suzanne Ashe, "GM's Lansing, Mich., plant meets Energy Star standards," CNET, December 6, 2011 (http://reviews.cnet.com).

29. "VW Goes Green," *Chattanooga Times Free Press*, March 21, 2010.

30. Shaiken, ""Motown Blues: What Next for Detroit?," 51. GM, Ford, and Chrysler moved more slowly to make green cars than to build green factories. They profited from selling light trucks and SUVs. While making a $10,000 profit on each SUV, they were willing to lose market share for conventional cars, profits on which were closer to $1,000.

31. McDonough and Braungart, *Cradle to Cradle*.

33. William McDonough and Michael Braungart, "Restoring the Industrial Landscape," at http://www.mcdonough.com.

33. US Environmental Protection Agency, "Recycling and Reuse: End-of-Life Vehicles and Producer Responsibility," at http://www.epa.gov.

34. McDonough and Braungart, 164–165.

35. Ibid., 165.

36. Ibid., 162.

37. Fujimoto, *Competing to Be Really, Really Good*, 65.

38. Nye, *Technology Matters*, 35–47.

39. Alder, "Innovation and Amnesia."

40. Mokyr, *The Lever of Riches*, 290.

参考文献

关于流水线在流行著作和学术专著方面的完整参考书目可能要比这本书的内容还要多。我在下面所列的书目仅限于在文中提到的学术专著和论文。至于相关的报纸、杂志、网站、电影，以及其他的主要资料来源，我将在注释中做出标记。我将以简单陈述本书中出现的观点的方式来代替对大量参考书目的解释说明。

我的研究工作所采用的方法论请参阅Technology Matters（2006）的前四章、Narratives and Spaces（1997）和Electrifying America（1990）的引言部分。简单来说，我认为机器并不具有宿命论的特征，但是当机器早在几十年前就已经具备体系完整的技术力量的时候，也许宿命论更加便于我们理解。我发现随着时间的推移，不论是专家还是普通的大众对诸如流水线这种技术系统的认识已经越来越“自然”了。然而在大多数情况下，人们根深蒂固的文化却使得他们对一种新技术的接受（或者转让）变得非常困难。此外，人们对技术体系的定义也会随着时间的推移而不断地改变，有时甚至是非常激进的，就像他们对待流水线的态度那样。

从历史课题的角度来看，流水线一直以来就是各种矛盾的发源地。很多学者从矛盾的视角探索过这个问题，而且形成了各自的命名法、关注的焦点和历史时期的划分标准。一般来说，商人、工人、马克思主义者和技术历史学家都曾把流水线当作写作的题材，并且为这个领域做出了重大的贡献。企业的管理者、工人、激进分子和工程师也都在不断丰富着各自的观点。另外，流水线文化的影响力也在消费的历史中得到了检验。

商业历史学家主要从管理的层面来研究流水线。他们只对生产率、创新、竞争和技术转让这些问题感兴趣。他们更倾向于将精力集中在公司战略、组织结构、领导力，以及公司之间的竞争上面。商业历史学家将企业家视为某一技术领域的历史变革代理人，也就是说，这些企业家为了获得更多的市场份额和利润而选中了流水线作为变革的对象。大规模生产对于他们来说至关重要，因此他们在对诸如企业组织、兼并、市场战略、品牌、工业设计和产品的创新与研发方面的变革也会和流水线一样没有区别。总之，对于商业历史学家来说，流水线只是他们研究课题的总称，而不是最重要的那部分内容。

劳动力历史学家侧重于研究工人在历史中发挥的作用，而对管理者在其中所扮演的角色则很少提及。他们以工人的权利、工资和福利为研究主体。在对待流水线这个问题上，他们经常对工人之间感情的疏远、劳动力的去技术化、对车间生产控制的斗争，以及罢工这些问题大书特书。劳动力历史学家更希望建立工业化民主，并且致力于在生产率得到提高的同时，为工人争取到充足的医疗保障和更高的生活水平。

马克思主义史学家提出了相关的但是并不完全一样的观察视角。这种观点将流水线视为某一历史发展阶段的核心内容，也就是我们通常所说的在“泰勒主义”之后出现的“福特主义”（我们经常将这两个阶段放在一起讨论）。对于马克思主义者来说，最重要的问题当属生产的变革与社会和政治力量变革之间的关系。马克思主义者很少从管理者的视角分析问题。他们在19世纪大部分时间里都在系统地讨论这个内部矛盾重重且即将分崩离析的“后资本主义”时代问题，而且他们还假设社会主义将在某种程度上取代现有的社会制度。马克思主义者将历史看作一系列的历史阶段，而将“福特主义”视为压倒一切的、不可逆转的且充满变革的历史阶段。此外，马克思主义在20世纪二三十年代得到了进一步的修正，特别是像马克斯·霍克海姆、沃尔特·本杰明和安东尼奥·葛兰西这些学者将研究重心转移到了文化的上层结构层面。这些学者在20世纪下半叶对欧洲和美国产生了非常重要的影响。

马克思主义者和劳动力历史学家所拥有的共同语言却很少被技术历史学家所采纳。后者对流水线代表了一个明显的历史发展阶段的观点持坚决反对的态度，因此“福特主义”也就自然不会出现在技术历史学家的字典当中了。“福特主义”这个词是在20世纪20年代由欧洲人杜撰出来的，而美国人真正广泛使用这个词则是1970年以后的事儿了。

根据技术历史学家的观点，他们将流水线视为生产在长期的变革过程中所达到的巅峰，而那些获得成功的企业则并不认同这个观点。技术历史学家将管理者、工人、工程师和消费者的观点进行了整合，然后再根据正在分析的问题从中挑选相应的观点。他们通常情况下只关注新的发明和早期投入生产的流水线，至于这些技术后续的发展情况则不在他们的考察范围之内。当技术历史学家从企业家、工人和马克思主义史学家那里分享了某些成果之后，他们便开始了对工厂的布局、工作制度、机器设计上的改进、新技术的发明，以及如何保护这些知识并进行转让等问题的研究工作。这类学者面临的最大问题在于，人类究竟将如何利用这些新技术对社会组织、工厂内外的变革产生应有的影响，以及如何

使用这些新技术改变每天的生活。

各派学者之间的差异远不止如此，20世纪初期的流行作家、文学评论家和小说家经常假设流水线与他们所讨论的“机器”“机械化”“第二次工业革命”和“自动化”有着千丝万缕的联系。他们认为：不论我们愿意与否，“机器”已经将人类处于某个时代当中了。然而，我本人则对这种观点持保留意见。

本书提到的众多关于研究流水线的方法论势必会将我们卷入各派争论的漩涡之中，而我到现在也没有将评论来自不同派别的方法论和假设视为自己的主要任务。也许对各种参考文献的讨论只符合某些业内专家的兴趣，而非本书的广大读者。为了能够以更加通俗易懂的语言介绍流水线的发展历程，我一直试图将我在对大量文献研究的过程中所发现的精髓内容记录下来。本书对工人、管理者、工程师、消费者、企业等都有一定篇幅的记述。同时，本书也考虑到了人们对出现在小说、电影、绘画、摄影和流行音乐中的流水线所采取的态度。我的目标是写一部跨学科的、不掺杂任何宿命论和其他有关流水线的解释说明，且在技术上准确无误的文化史。

引用著作

Abernathy, William. *The Productivity Dilemma: Roadblock to Innovation in the Automobile Industry*. Johns Hopkins University Press. 1978.

Abo, Tetsuo. "Japanese Motor Vehicle Technologies Abroad in the 1980s." In *The Transfer of International Technology*, ed. David J. Jeremy. Elgar, 1992.

Abo, Tetsuo. *Hybrid Factory: The Japanese Production System in the United States*. Oxford University Press, 1994.

Adams, Stephen B., and Orville R. Butler. *Manufacturing the Future: A History of Western Electric*. Cambridge University Press, 1999.

Adler, Paul. "Democratic Taylorism: The Toyota Production System at NUMMI." In *Lean Work: Empowerment and Exploitation in the Global Auto Industry*, ed. Steve Babson. Wayne State University Press, 1995.

Adler, William. *Mollie's Job: A Story of Life and Work on the Global Assembly Line*. Scribner, 2001.

Aitken, Hugh. *Taylorism at Watertown Arsenal*. Harvard University Press, 1960.

Alder, Ken. "Innovation and Amnesia: Engineering Rationality and the Fate of Interchangeable Parts Manufacture in France." *Technology and Culture* 38 (1997), no. 2, 273–311.

Aldridge, John W. *Talents and Technicians: Literary Chic and the New Assembly-Line Fiction*. Scribner, 1992.

Allen, Frederick Lewis. *Only Yesterday*. Harper & Row, 1931.

Allen, Michael Thad. "Flexible Production in Auschwitz." *Past and Present* 165 (1999), November, 182–217.

Allen, Michael Thad. *The Business of Genocide*. University of North Carolina Press, 2002.

Anderson, Sherwood. "Lift Up Thine Eyes." *The Nation*, May 28, 1930.

Anderson, Sherwood. "A Great Factory: Problems and Attitudes in Life and Industry Considered from a Workman's Angle." *Vanity Fair* 27 (1926), November.

Anderson, Sherwood. *Poor White*. Viking, 1966 (reprint of 1920 edition).

Armbruster-Sandoval, Ralph. *Globalization and Cross-Border Labor Solidarity in the Americas: The Anti-Sweatshop Movement and the Struggle for Social Justice*. Routledge, 2005.

Arms, Richard G. "From Disassembly to Assembly: Cincinnati: The Birthplace of Mass-Production." *Bulletin of the Historical and Philosophical Society of Ohio* 17 (1959), no. 3, 195–203.

Armus, Seth D. *French Anti-Americanism (1930–1948): Critical Moments in a Complex History*. Lexington Books, 2007.

Arnold, Horace L., and Fay L. Faurote. *Ford Methods and the Ford Shops*. Engineering Magazine Company, 1915.

Arnold, Harold L. "Ford Methods and Ford Shops." *Engineering Magazine* 47 (1914), 165–171, 370–376, 491–497.

Aron, Robert, and Arnaud Dandieu. *Le Cancer américain*. Rieder, 1931.

Aronowitz, Stanley. *False Promises: The Shaping of American Working Class Consciousness*. McGraw-Hill, 1973.

Ashburn, Anderson. "Detroit Automation." *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 340 (1962), no. 1, 21–28.

Austin, Dan, and Sean Doerr. *Lost Detroit: Stories Behind the Motor City's Majestic Ruins*. History Press, 2010.

Babson, Steve, ed. *Lean Work: Empowerment and Exploitation in the Global Auto Industry*. Wayne State University Press, 1995.

Babson, Steve. "Whose Team? Lean Production at Mazda, USA." In *Lean Work*, ed. Babson. Wayne State University Press, 1995.

Bank Downs, Linda. Review of *The Mexican Muralists in the United States*. *Archives of American Art Journal* 29 (1989), nos. 1/2, 50.

Bank Downs, Linda. *Diego Rivera: The Detroit Industry Murals*. Norton, 1999.

Barbieri-Low, Anthony Jerome. The Organization of Imperial Workshops During the Han Dynasty. PhD dissertation, Princeton University, 2001.

Barclay, Hartley W. *Ford Production Methods*. Harper, 1936.

Basalla, George. *The Evolution of Technology*. Cambridge University Press, 1988.

Batchelor, Ray. *Henry Ford: Mass Production, Modernism and Design*. Manchester University Press, 1994.

Bech-Petersen, Ole. Encounters: Danish Literary Travel in the United States. PhD dissertation, University of Southern Denmark, 2000.

Bei Dao, Duo Duo, Gu Cheng, Jiang He, Mang Ke, Shu Ting, and Yang Lian. *A Splintered Mirror: Chinese Poetry From the Democracy Movement*. North Point, 1991.

Belmonte, Laura. "Modernization and US Overseas Propaganda." In *Staging Growth: Modernization, Development, and the Global Cold War*, ed. David C. Engerman et al. University of Massachusetts Press, 2003.

Beniger, James R. *The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society*. Harvard University Press, 1986.

Benjamin, Walter. *Illuminations*. Schocken, 1969.

Benner, Mary J., and Michael L. Tushman. "Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited." *Academy of Management Review* 28 (2003), no. 2, 238–256.

Berggren, Christian. *Alternatives to Lean Production*. Cornell University Press, 1993.

Bergson, Henri. *Laughter: An Essay on the Comic*. Macmillan, 1911.

Berkley, George E. *The Filenes*. International Pocket Library, 1998.

Bigazzi, Duccio. "Gli operai della catena di montaggio: la Fiat 1922–1943." In Anno XX—La classe operaia durante il fascismo *Annali della Fondazione Giangiacomo Feltrinelli* 1981), 895–949.

Biggs, Lindy. *The Rational Factory: Architecture, Technology and Work in America's Age of Mass Production*. Johns Hopkins University Press, 1996.

Bijsterveld, Karin. *Mechanical Sound: Technology, Culture, and Public Problems of Noise in the Twentieth Century*. MIT Press, 2008.

Bix, Amy Sue. *Inventing Ourselves Out of Jobs? America's Debate over Technological Unemployment, 1929–1981*. Johns Hopkins University Press, 2000.

Blair, John. *Modular America*. Greenwood, 1988.

Blondheim, Menahem. *News over the Wires: The Telegraph and the Flow of Public Information in America, 1844–1897*. Harvard University Press, 1994.

Bluestone, Barry, and Bennett Harrison. *The Deindustrialization of America: Plant Closings, Community Abandonment, and the Dismantling of Basic Industry*. Basic Books, 1982.

Boardman, James. *America and the Americans*. Longman, Rees, Orme, Brown, Green & Longman, 1833.

Bobbitt, Franklin. *The Curriculum*. Houghton Mifflin, 1918.

Bönig, Jürgen. "Technik und Rationalisierung in Deutschland zur Zeit der Weimarer Republik." In *Technikgeschichte*, ed. Ulrich Troitzsch and Gabriele Wohlauf. Suhrkamp, 1980.

Bonin, Hubert, Yannick Lung, and Steven Tolliday, eds. *Ford: The European History, 1903–2003*. Éditions P.L.A.G.E., 2003.

Boon, Jean-Pierre. "Narrative Voices in *À Nous la Liberté*." *French Review* 55 (1982), no. 4, 514–519.

Boorstin, Daniel. *The Americans: The Democratic Experience*. Random House, 1973.

Borth, Christy. *Masters of Mass Production*. Bobbs-Merrill, 1945.

Borth, Christy. The Automobile in Popular Song. Pamphlet distributed at 43rd National Automobile Show, Detroit, 1960. Copy in Benson Ford Library, Dearborn.

Boyer, Robert, and Michel Freyssenet. *The Productive Models: The Conditions of Profitability*. Palgrave Macmillan, 2002.

Braudel, Fernand. *Capitalism and Material Life*. Harper, 1973.

Bray, Mayfield. *Guide to the Ford Film Collection in the National Archives*. National Archives, 1970.

Bresnahan, Timothy F., and Manuel Trajtenberg. "General Purpose Technologies: 'Engines of Growth?'" *Journal of Econometrics* 65 (1995), no. 1: 83–108.

Bright, James R. *Automation and Management*. Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1958.

Brinkley, Douglas. *Wheels for the World*. Viking, 2003.

Brissenden, Paul F., and Emil Frankel. *Labor Turnover in Industry: A Statistical Analysis*. Macmillan, 1922.

Brody, Catharine. *Nobody Starves*. Longmans, Green, 1932.

Brody, David. *Workers in Industrial America*. Oxford University Press, 1980.

Bruckberger, R. L. *Image of America*. Viking, 1959.

Bryan, Ford R. *Rouge: Pictured in Its Prime*. Wayne State University Press, 2003.

Buckingham, Walter. "The Great Unemployment Controversy." *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 340 (1962), March, 46–52.

Burlingame, Roger. *Engines of Democracy*. Scribner, 1940.

Burroughs, John. *John Burroughs Talks*. Houghton Mifflin, 1922.

Casey, Robert. *The Model T: A Centennial History*. Johns Hopkins University Press, 2008.

Casey, Roger N. The Driving *Machine*: Automobility and American Literature. PhD dissertation, Florida State University, 1991.

Céline, Louis-Ferdinand. *Journey to the End of the Night*. Viking, 1964.

Chalmers, Norma J. *Industrial Relations in Japan: The Peripheral Workforce*. Routledge, 1989.

Chandler, Alfred D. *Scale and Scope*. Harvard University Press, 1990.

Chandler, Alfred D. *The Visible Hand*. Harvard University Press, 1977.

Chaplin, Charles. *My Autobiography*. Simon and Schuster, 1964.

Chase, Stuart. *The Tragedy of Waste*. Macmillan, 1925.

Chase, Stuart. *Men and Machines*. Macmillan, 1929.

Chase, Stuart. *The Nemesis of American Business*. Macmillan, 1931.

Chase, Stuart. *The Economy of Abundance*. Macmillan, 1934.

Chinoy, Ely. *Automobile Workers and the American Dream*. Beacon, 1965 (reprint of 1955 Random House edition).

Clemens, Paul. *Punching Out: One Year in a Closing Auto Plant*. Doubleday, 2011.

Cohen, Yves. "The Modernization of Production in the French Automobile Industry between the Wars: A Photographic Essay." *Business History Review* 65 (1991), 754–780.

Cohen, Yves. "The Soviet Fordism. Between the Politics of Stalin and the Philosophy of Ford, 1924–1932." In *Ford: The European History, 1903–2003*, ed. Hubert Bonin, Yannick Lung, and Steven Tolliday. Éditions P.L.A.G.E., 2003.

Congdon, Don. *The Thirties: A Time to Remember*. Simon and Schuster, 1962.

Conrad, Lawrence H. *Temper*. Dodd, Mead, 1924.

Corner, James, and Alex S. MacLean. *Taking Measures Across the American Landscape*. Yale University Press, 1996.

Corwin, Sharon. "Picturing Efficiency: Precisionism, Scientific Management, and the Effacement of Labor." *Representations* 84 (2003), autumn, 139–165.

Crichton, Michael. *Rising Sun*. Ballantine Books, 1992.

Cronon, William. *Nature's Metropolis: Chicago and the Great West*. Norton, 1991.

Cunningham, Maura Elizabeth, and Jeffery N. Wasserstrom. "Interpreting Protest in Modern China." *Dissent*, winter 2011, 13–18.

Cusumano, Michael A. *The Japanese Automobile Industry: Technology and Management at Nissan and Toyota*. Harvard University Press, 1985.

Cusumano, Michael A. "Supplier Relations and Management: A Survey of Japanese, Japanese-Transplant, and U.S. Auto Plants." *Strategic Management Journal* 12 (1991), no. 8, 563–588.

David, Paul A. "Clio and the Economics of QWERTY." *American Economic Review* 75 (1985), May, 332–337.

Davidson, Adam. "Making It in America." *Atlantic Monthly*, January–February 2012.

de Grazia, Victoria. *Irresistible Empire: America's Advance through Twentieth-Century Europe*. Harvard University Press, 2005.

Deming, W. Edwards. *Out of the Crisis*. MIT Press, 2000.

Denby, Charles. *Indignant Heart: A Black Worker's Journal*. Wayne State University Press, 1989.

Devinat, Paul. *Scientific Management in Europe*. International Labour Office, 1927.

Dewhurst, C. Kurt. "The Arts of Working: Manipulating the Urban Work Environment." *Western Folklore* 43 (1984), no. 3: 192–202.

Dick, Philip K. "Autofac." *Galaxy*, November 1955.

Diebold, John. *Automation: The Advent of the Automatic Factory*. Van Nostrand, 1952.

Dinerstein, Joel. *Swinging the Machine*. University of Minnesota Press, 2003.

Ditto, Jerry, and Lanning Stern. *Eichler Homes: Design for Living*. Chronicle Books, 1995.

Dohse, Knuth, Ulrich Jürgens, and Thomas Malsch. "From 'Fordism' to 'Toyotism'? The Social Organization of the Labor Process in the Japanese Automobile Industry." *Politics Society* 14 (1985), 115–146.

Doolittle, James Rood. *The Romance of the Automobile Industry*. Klebold, 1916.

Dos Passos, John. *The Big Money*. In *U.S.A.* Random House, 1937.

Dreiser, Theodore. *Tragic America*. Liveright, 1931.

Drucker, Peter F. "Automation Is Not the Villain." *New York Times Magazine*, January 10, 1965.

Drucker, Peter F. *Post-Capitalist Society*. HarperBusiness, 1993.

DuBoff, Richard B. *Electric Power in American Manufacturing, 1889–1958*. Arno, 1979.

Dubreuil, Hyacinthe. *Robots or Men? A French Workman's Experience in American Industry*. Harper & Row, 1930.

Dudley, Kathryn Marie. *The End of the Line: Lost Jobs, New Lives in Postindustrial America*. University of Chicago Press, 1994.

Duhamel, Georges. *America the Menace: Scenes from the Life of the Future*. Houghton Mifflin, 1931.

Dunford, Mick. "Toward a Post-Fordist Order?" *Review of International Political Economy* 2 (1995), no. 1, 185–204.

Edsforth, Ronald, and Robert Asher. "The Speedup: The Focal Point of Workers Grievances, 1919–1941." In *Autowork*, ed. Robert Asher and Ronald Edsforth. State University of New York Press, 1995.

Ehrenreich, Barbara, and Annette Fuentes. "Life on the Global Assembly Line." *Ms.*, January 1981, 53–71.

Eichengreen, Barry. *The European Economy since 1945*. Princeton University Press, 2006.

Ellul, Jacques. *The Technological Society*. Knopf, 1964.

Ellwood, David. *Rebuilding Europe: Western Europe, America, and Postwar Reconstruction*. Longman, 1992.

Eugenides, Jeffrey. *Middlesex*. Bloomsbury, 2002.

Evans, Caroline. "Jean Patou's American Mannequins: Early Fashion Shows and

Modernism." *Modernism/Modernity* 15 (2008), no. 2, 247–260.

Ewen, Stuart. *Captains of Consciousness: Advertising and the Social Roots of the Consumer Culture*. McGraw-Hill, 1976.

Farber, David. *Sloan Rules: Alfred P. Sloan and the Triumph of General Motors*. University of Chicago Press, 2002.

Faunce, William A., Einar Hardin, and Eugene H. Jacobson. "Automation and the Employee." *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 340 (1962), March, 60–68.

Fehér, Ferenc, Agnes Heller, and György Márkus. *Dictatorship over Needs*. Oxford University Press, 1983.

Feigenbaum, Armand V. *Total Quality Control: Engineering and Management*. McGraw-Hill, 1961.

Ferguson, Eugene S. *Oliver Evans: Inventive Genius of the American Industrial Revolution*. Hagley Museum, 1980.

Filene, Edward A. "Mass Production Makes a Better World." *Atlantic Monthly*, May 1929, 625–631.

Filene, Edward A. *Successful Living in This Machine Age*. Simon & Schuster, 1931.

Filene, Edward A. *Speaking of Change: A Selection of Speeches and Articles*. National Home Library Foundation, 1939.

Fine, Sidney. *Sit-Down*. University of Michigan Press, 1969.

Fisher, Philip. *Still the New World: American Literature in a Culture of Creative Destruction*. Harvard University Press, 1999.

Fitch, Charles. "The Rise of the Mechanical Ideal." *Magazine of American History* 11(1884), 516–527.

Flink, James J. *The Automobile Age*. MIT Press, 1988.

Ford, Henry, with Samuel Crowther. *My Life and Work*. Heinemann, 1922.

Ford, Martin. *The Lights in the Tunnel*. Acculant, 2009.

Foreman-Peck, James. "The American Challenge of the Twenties." *Journal of Economic History* 42 (1982), 865–881.

Frank, Robert. *The Americans*. Grove, 1959.

Franke, Richard Herbert, and James D. Kaul. "The Hawthorne Experiments: First Statistical Interpretations." *American Sociological Review* 43 (1978), no. 5, 623–643.

Franz, Kathleen. *Tinkering: Consumers Reinvent the Early Automobile*. University of Pennsylvania Press, 2005.

Freyssenet, Michel. "'Reflective Production': An Alternative to Mass Production and Lean Production?" *Economic and Industrial Democracy* 19 (1998), 91–117.

Freyssenet, Michel, Andrew Mair, Koichi Shimizu, and Giuseppe Volpato, eds. *One Best Way? Trajectories and Industrial Models of the World's Automobile Producers*. Oxford University Press, 1998.

Fridenson, Patrick. "Ford as a Model for French Car Makers, 1911–1939." In *Ford: The European History, 1903–2003*, ed. Hubert Bonin, Yannick Lung, and Steven Tolliday. Éditions P.L.A.G.E., 2003.

Friedel, Robert. *A Culture of Improvement: Technology and the Western Millennium*. MIT Press, 2007.

Frum, David. *How We Got Here*. Basic Books, 2000.

Fuessle, Newton. *Gold Shod*. Boni and Liveright, 1921.

Fujimoto Takahiro. *The Evolution of a Manufacturing System at Toyota*. Oxford University Press, 1999.

Fujimoto, Takahiro. *Competing to Be Really, Really Good: The Behind-the-Scenes Drama of Capability-building Competition in the Automobile Industry*. International House of Japan, 2007.

Gabor, Andrea. *The Man Who Discovered Quality*. Random House, 1990.

Garson, G. David. "Automobile Workers and the Radical Dream." *Politics Society* 3 (1973), no. 1, 163–177.

Geertz, Clifford. *Works and Lives: Anthropologist as Author*. Stanford University Press, 1988.

Giedion, Siegfried. *Mechanization Takes Command, A Contribution to Anonymous History*. Norton, 1948.

Ginsberg, Allen. *Howl and Other Poems*. City Lights Books, 1956.

Goodrich, Carter. "Power and the Working Life." *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 118 (1925), March, 97–99.

Gorer, Geoffrey. *The American People: A Study in National Character*. Norton, 1964 (revision of 1948 edition).

Graham, Laurie. "Subaru-Isuzu: Worker Response in a Nonunion Japanese Transplant." In *Lean Work*, ed. Steve Babson. Wayne State University Press, 1995.

Gramsci, Antonio. "Americanism and Fordism." In *Selections from the Prison Notebooks of Antonio Gramsci*, ed. Quintin Hoare and Geoffrey Nowell Smith. International Publishers, 1971.

Haber, Samuel. *Efficiency and Uplift: Scientific Management in the Progressive Era, 1890–1920*. University of Chicago Press, 1964.

Haddow, Robert H. *Pavilions of Plenty: Exhibiting American Culture Abroad in the 1950s*. Smithsonian Institution Press, 1997.

Hamper, Ben. *Rivethead: Tales from the Assembly Line*. Warner Books, 1992.

Harris, Herbert. *American Labor*. Yale University Press, 1938.

Harrison, Bennett. *Lean and Mean: the Changing Landscape of Corporate Power in the Age of Flexibility*. Guilford, 1994.

Haworth, Lawrence. "Focal Things and Focal Practices." In *Technology and the Good Life?* ed. Eric Higgs, Andrew Light, and David Strong. University of Chicago Press, 2000.

Head, Simon. *The New Ruthless Economy: Work and Power in the Digital Age*. Oxford University Press, 2003.

Heale, M. J. "Anatomy of a Scare: Yellow Peril Politics in America, 1980–1995." *Journal of American Studies* 43 (2009), no. 1, 19–47.

Hellebust, Rolf. "Aleksei Gastev and the Metallization of the Revolutionary Body." *Slavic Review* 56 (1997), no. 3, 500–518.

Helper, Susan. "Can *Maquilas* Be Lean? The Case of Wiring Harness Production in Mexico." In *Lean Work*, ed. Steve Babson. Wayne State University Press, 1995.

Herod, Andrew. "Implications of Just-in-Time Production for Union Strategy: Lessons from the 1998 General Motors–United Auto Workers Dispute." *Annals of the Association of American Geographers* 90 (2000), no. 3, 521–547.

Hines, Thomas. *Richard Neutra and the Search for Modern Architecture*. Oxford University Press, 1982.

Hixson, Walter. *Parting the Curtain: Propaganda, Culture, and the Cold War, 1945–1961*. Palgrave Macmillan, 1997.

Holweg, Matthias, and Frits K. Pil. *The Second Century: Reconnecting Customer and Value Chain through Build-to-Order*. MIT Press, 2004.

Homburg, Heidrun. *Rationalisierung und Industriearbeit: Arbeitsmarkt, Management, Arbeiterschaft im Siemens-Konzern 1900–1939*. Haude & Spener, 1991.

Hoogvelt, Ankie, and Mabe Yuasa. "Going Lean or Going Native? The Social Regulation of 'Lean' Production Systems." *Review of International Political Economy* 1 (1994), no. 2, 281–303.

Hooker, Clarence. *Life in the Shadows of the Crystal Palace, 1910–1927: Ford Workers in the Model T Era*. Bowling Green University Popular Press, 1997.

Hounshell, David. *From the American System to Mass Production, 1800–1932*. Johns Hopkins University Press, 1984.

Huang Yasheng. "Rethinking the Beijing Consensus." *Asia Policy* 11 (2011), January, 1–26.

Hu-DeHart, Evelyn. "Globalization and Its Discontents: Exposing the Underside." *Frontiers* 24 (2003), no. 2/3, 244–260.

Hughes, Thomas P. *American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm*. Viking, 1989.

Hunter, Louis C. *Steamboats on Western Rivers*. Harvard University Press, 1949.

Huxley, Aldous. *Brave New World*. Chatto and Windus, 1932.

Ingrassia, Paul, and Joseph B. White. *Comeback: The Fall and Rise of the American Automobile Industry*. Simon and Schuster, 1994.

International Directory of Company Histories. St. James Press, 1989.

Jackson, Kenneth T. *Crabgrass Frontier*. Oxford University Press, 1985.

Jay, Martin. *The Dialectical Imagination*. Little, Brown, 1973.

Jolas, Eugene. "The Industrial Mythos." *transition* 18 (1929), November, 123–124.

Jones, Bryn. *Forcing the Factory of the Future: Cybernation and Societal Institutions*. Cambridge University Press, 1997.

Jones, Franklin D., ed. *Engineering Encyclopedia*. Industrial Press, 1941.

Juran, J. M., and Frank M. Gryna. *Quality Planning and Analysis*, third edition. McGraw-Hill, 1993.

Karp, Hal. "Manufacturing Genius." *Black Enterprise* 29, no. 2 (1998), 54–57.

Katznelson, Ira. "Participation and Political Buffers in Urban America." *Race & Class* 14 (1973), 465–480.

Keene, A. Perry. "Production—A Dream Come True." *Journal of the Institute of Production Engineers* 7 (1928), 385–399.

Kendrick, J. W., and E. S. Grossman. *Productivity in the United States*. Johns Hopkins University Press, 1980.

Kenney, Martin, and Richard Florida. *Beyond Mass Production: The Japanese System and Its Transfer to the U.S.* Oxford University Press, 1993.

Kesey, Ken. *One Flew Over the Cuckoo's Nest*. Viking, 1962.

Khurana, Anil. "Managing Complex Production Processes." *Sloan Management Review* 40 (1999), no. 2, 85–97.

Kimble, James J., and Lester C. Olson. "Visual Rhetoric Representing Rosie the Riveter: Myth and Misconception in J. Howard Miller's 'We Can Do It!' Poster." *Rhetoric and Public Affairs* 9 (2006), no. 4, 533–570.

Kinni, Theodore B. *America's Best: Industry Week's Guide to World-Class Manufacturing Plants*. Wiley, 1996.

Kirstein, George G. "The Manpower Revolution." *The Nation*, February 10, 1964, 140–142.

Klein, Naomi. *No Logo*. Picador, 1999.

Kline, Ronald. *Consumers in the Country*. Johns Hopkins University Press, 2000.

Kochan, Thomas A., Russell D. Lansbury, and John Paul MacDuffie. *After Lean Production: Evolving Employment Practices in the World Auto Industry*. Cornell University Press, 1997.

Koritz, Amy. "Drama and the Rhythm of Work in the 1920s." *Theatre Journal* 53 (2001), 551–567.

Kotkin, Stephen. "Modern Times: The Soviet Union and the Interwar Conjuncture." *Kritika: Explorations in Russian and Eurasian History* 2 (2001), no. 1, 159–162.

Köttgen, Carl. *Das wirtschaftliche Amerika*. VDI-Verlag, 1925.

Kouwenhoven, John. *Made in America*. Doubleday, 1948.

Kracauer, Siegfried. *The Mass Ornament: Weimar Essays*. Harvard University Press, 1995.

Krafcik, John F. "Triumph of the Lean Production System." *Sloan Management Review* 41 (1988), fall, 41–52.

Kroes, Rob. "Americanization and Anti-Americanism." *American Quarterly* 58 (2006), no. 2, 503–517.

Kuhn, Thomas. *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, 1996.

Kuisel, Richard F. *Ernest Mercier, French Technocrat*. University of California Press, 1967.

Kuisel, Richard F. *Seducing the French: The Dilemma of Americanization*. University of California Press, 1993.

Lawrence, D. H. *Studies in Classic American Literature*. Viking, 1964.

Lecher, Wolfgang, and Johann Welsch. *Japan Mythos und Wirklichkeit*. Bund Verlag, 1983.

Lederer, William J. *A Nation of Sheep*. Norton, 1961.

LeGrand, Rupert. "Ford Handles by Automation." *American Machinist* 92 (1948), no. 22, 107–122.

Leonard, Jonathan Norton. *The Tragedy of Henry Ford*. Putnam, 1932.

Leslie, Deborah, and David Butz, "'GM Suicide': Flexibility, Space, and the Injured Body." *Economic Geography* 74 (1998), no. 4, 360–378.

Levasseur, E. "The Concentration of Industry and Machinery in the United States." *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 9 (1897), no. 2, 18–24.

Levine, Philip. *A Walk with Tom Jefferson*. Knopf, 1988.

Levine, Philip. *What Work Is*. Knopf, 1992.

Levine, Philip, interviewed by Gary Pacernick. "Staying Power: A Lifetime in Poetry: An Interview with Philip Levine." *Kenyon Review*, new series 21 (1999), no. 2, 4–29.

Levine, Philip, and Andrew Moore. *Detroit Disassembled*. Akron Art Museum, 2010.

Lewchuk, Wayne. *American Technology and the British Vehicle Industry*. Cambridge University Press, 1987.

Lewchuk, Wayne. "Fordist Technology and Britain: The Diffusion of Labour Speed-up." In *The Transfer of International Technology*, ed. David J. Jeremy. Elgar, 1992.

Lewis, David L. *The Public Image of Henry Ford*. Wayne State University Press, 1976.

Lewis, Robert. "Redesigning the Workplace: The North American Factory in the Interwar Period." *Technology and Culture* 42 (2001), no. 4, 665–684.

Liker, Jeffrey K. *The Toyota Way*. McGraw-Hill, 2004.

Ling, Peter. *America and the Automobile: Technology, Reform and Social Change, 1893–1923*. Manchester University Press, 1990.

Linhart, Robert. *The Assembly Line*. University of Massachusetts Press, 1981.

Littmann, William. "The Production of Goodwill: The Origins and Development of the Factory Tour in America." *Perspectives in Vernacular Architecture* 9 (2003), 71–84.

Livingston, Jessica. "Murder in Juárez: Gender, Sexual Violence, and the Global Assembly Line." *Frontiers* 25 (2004), no. 1, 59–76.

Loeb, Harold. *Life in a Technocracy: What It Might Be Like*. Syracuse University Press, 1996 (reprint of 1933 edition).

Lomax, Alan, Woody Guthrie, and Pete Seeger. *Hard Hitting Songs for Hard-Hit People*. Oak Publications, 1967.

Long, John C. "Motor Transport and Our Radial Frontier." *Journal of Land and Public Utility Economics* 2 (1926), no. 1, 109–118.

Lubar, Steve. "Machine Politics: The Political Construction of Technological Artifacts." In *History from Things: Essays on Material Culture Studies*, ed. Steven Lubar and W. David Kingery. Smithsonian Institution Press, 1993.

Lucic, Karen. *Charles Sheeler and the Cult of the Machine*. Reaktion Books, 1991.

Lyman, Stanford M. "The 'Yellow Peril' Mystique: Origins and Vicissitudes of a

Racial Discourse." *International Journal of Politics, Culture and Society* 13 (2000), no. 4, 683–747.

Lynch, James. "Some Expectations of the Workers." *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 91 (1920), no. 1, 105–120.

Lynd, Robert S., and Helen Merrell Lynd. *Middletown: A Study in Contemporary American Culture*. Harcourt Brace, 1929.

Lynn, Barry. "Unmade in America: The True Cost of a Global Assembly Line." *Harper's Magazine*, June 2002, 33–35.

Macdonald, Dwight. "A Theory of Mass Culture." *Diogenes* 1 (1953), June, 1–17.

Madison, Charles. "My Seven Years of Automotive Servitude." In *The Automobile and American Culture*, ed. David L. Lewis and Laurence Goldstein. University of Michigan Press, 1983.

Maier, Charles S. "Between Taylorism and Technocracy: European Ideologies and the Vision of Industrial Productivity in the 1920s." *Journal of Contemporary History* 5 (1970), no. 2, 27–61.

Maltz, Albert. *The Underground Stream*. Little, Brown, 1936.

Marchand, Roland. *Creating the Corporate Soul: The Rise of Public Relations and Corporate Imagery in American Big Business*. University of California Press, 1998.

Marchand, Roland. "*Life* Comes to Corporate Headquarters." In *Looking at Life Magazine*, ed. Erika Doss. Smithsonian Institution Press, 2001.

Marchand, Yves, and Romain Meffre. *The Ruins of Detroit*. Steidl, 2011.

Marx, Karl. *Capital: A Critique of Political Economy*. Translated by Ben Fowkes. Penguin, 1990.

Mathy, Jean-Philippe. *Extrême-Occident: French Intellectuals and America*. University of Chicago Press, 1993.

Maynard, Micheline. *The End of Detroit: How the Big Three Lost Their Grip on the American Car Market*. Doubleday, 2003.

McCarren, Felicia. *Dancing Machines: Choreographies of the Age of Mechanical Reproduction*. Stanford University Press, 2003.

McCarthy, Tom. "Henry Ford, Industrial Ecologist or Industrial Conservationist? Waste Reduction and Recycling at the Rouge." *Michigan Historical Review* 27 (2001), no. 2, 52–88.

McCauley, Karen A. "Production Literature and the Industrial Imagination." *Slavic and East European Journal* 42 (1998), no. 3, 444–466.

McDonough, William, and Michael Braungart. *Cradle to Cradle*. North Point, 2002.

McGraw, Bill. "Historians in the Streets: Life in the Ruins of Detroit." *History Workshop Journal* 63 (2007), 289–302.

McKersie, Robert B., and Werner Sengenberger. *Job Losses in Major Industries: Manpower Strategy Responses*. OECD, 1983.

McKinsey & Company. *Lessons from the US Automobile Industry*. Available at http://origin.mckinsey.com.

McLeod, Mary. "Architecture or Revolution: Taylorism, Technocracy, and Social Change." *Art Journal* 43 (1983), no. 2, 132–147.

McNeill, William H. *The Pursuit of Power: Armed Force, Society and Technology since A.D. 1000*. University of Chicago Press, 1982.

Meier, August, and Elliott Rudwick. *Black Detroit and the Rise of the UAW*. Oxford University Press, 1979.

Meikle, Jeffrey L. *Twentieth Century Limited: Industrial Design in America, 1925–1939*. Temple University Press, 1982.

Meyer, Stephen. "The Degradation of Work Revisited: Workers and Technology in the American Auto Industry, 1900–2000." Available at http://www.autolife.umd.umich.edu.

Meyer, Stephen. "'An Economic Frankenstein': UAW Workers' Responses to Automation at the Ford Brook Park Plant in the 1950s." *Michigan Historical Review* 28 (2002), no. 1, 63–89.

Meyer, Steve. "Rough Manhood: The Aggressive and Confrontational Shop Culture of U.S. Auto Workers during World War II." *Journal of Social History* 36 (2002), no. 1, 125–147.

Milkman, Ruth. *Farewell to the Factory: Auto Workers in the Late Twentieth Century*. University of California Press, 1997.

Miller, Clyde R. "Radio and Propaganda." *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 213 (1941), 69–74.

Mishel, Lawrence, Jared Bernstein, and Heidi Shierholz. *The State of Working America*. Cornell University Press, 2009.

Mitcham, Carl. "Of Character and Technology." In *Technology and the Good Life?* ed. Eric Higgs, Andrew Light, and David Strong. University of Chicago Press, 2000.

Mokyr, Joel. *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*. Oxford University Press, 1990.

Monden, Yasuhiro. "What Makes the Toyota System Really Tick?" *Industrial Engineering*, January 1981, 37–46.

Moody, Kim. "American Labor in International Lean Production." Working paper, Center for Social Theory and Comparative History, University of California, Los Angeles. Available at http://escholarship.org.

Mulhall, Michael. "The Increase of Wealth." *North American Review*, January 1895, 78–85.

Mumford, Lewis. *The Myth of the Machine: The Pentagon of Power*. Harcourt Brace Jovanovich, 1970.

Muther, Richard. *Production-Line Technique*. McGraw-Hill, 1944.

Nevins, Allan, and Frank E. Hill. *Ford: The Times, the Man, the Company*. Scribner, 1954.

Noble, David F. *America by Design*. Oxford University Press, 1979.

Noble, David F. *Forces of Production: A Social History of Industrial Automation*. Knopf, 1984.

Nolan, Mary. *Visions of Modernity: American Business and the Modernization of Germany*. Oxford University Press, 1994.

North, Douglass C. "Institutions." *Journal of Economic Perspectives* 5 (1991), no. 1, 97–112.

Nye, David E. *Henry Ford: Ignorant Idealist*. Kennikat, 1979.

Nye, David E. *The Invented Self: An Anti-biography, from the Documents of Thomas A. Edison*. Odense University Press, 1983.

Nye, David E. *Image Worlds: Corporate Identities at General Electric*. MIT Press, 1985.

Nye, David E. *Electrifying America: Social Meanings of a New Technology*. MIT Press, 1990.

Nye, David E. "Yesterday's Ritual Tomorrow." *Anthropology and History* 6 (1992), no. 1, 1–21.

Nye, David E. *American Technological Sublime*. MIT Press, 1994.

Nye, David E. *Consuming Power: A Social History of American Energies*. MIT Press, 1998.

Nye, David E. *Narratives and Spaces*. Columbia University Press, 1998.

Nye, David E. *America as Second Creation: Technology and Narratives of New Beginnings*. MIT Press, 2003.

Nye, David E. *Technology Matters: Questions to Live With*. MIT Press, 2006.

Nye, David E. "Energy in the Thought and Design of R. Buckminster Fuller." In *New Views on R. Buckminster Fuller*, ed. Hsiao-Yun Chu and Roberto G. Trujillo. Stanford University Press, 2009.

O'Malley, Michael. *Keeping Watch: A History of American Time*. Viking, 1990.

O'Neill, Eugene. *The Hairy Ape*. In *Complete Plays 1920–1931*. Library of America, 1988.

Oates, Joyce Carol. *The Gravedigger's Daughter*. HarperCollins, 2007.

Official Guide Book, New York World's Fair. Exposition Publications, 1939.

Official Guide Book of the Fair, 1933. A Century of Progress, 1933.

Ohno, Taiichi. "How the Toyota Production System Was Created." *Japanese Economy* 10 (1982), no. 4: 83–101.

Olsen, Byron, and Joseph Cabadas. *The American Auto Factory*. Motorbooks International, 2002.

Ortiz, Chris A. *Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line*. Taylor and Francis, 2006.

Parker, Mike, and Jane Slaughter. *Choosing Sides: Unions and the Team Concept*. Labor Notes, 1988.

Partner, Simon. *Assembled in Japan: Electrical Goods and the Making of the Japanese Consumer*. University of California Press, 1999.

Pells, Richard. *Not Like Us*. Basic Books, 1997.

Perlo, Victor. "'People's Capitalism' and Stock Ownership." *American Economic Review* 48 (1958), no. 3: 333–347.

Person, H. S. "Man and Machine: An Engineer's Point of View." *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 149 (1930), 88–93.

Peterson, Joyce Shaw. *American Automobile Workers, 1900–1933*. State University of New York Press, 1987.

Peterson, Sarah Jo. The Politics of Land Use and Housing in World War II Michigan: Building Bombers and Communities. PhD thesis, Yale University, 2002.

Potter, David. *People of Plenty: Economic Abundance and the American Character*. University of Chicago Press, 1954.

Pursell, Carroll. "The Technology of Production." In *A Companion to American Technology*, ed. Pursell. Blackwell, 2005.

Pursell, Carroll. *Technology in Postwar America*. Columbia University Press, 2007.

Rabinbach, Anson G. "The Aesthetics of Production in the Third Reich." *Journal of Contemporary History* 11 (1976), 43–74.

Rae, John B. *American Automobile Manufacturers*. Chilton, 1959.

Raff, Daniel M. G. "Productivity Growth at Ford in the Coming of Mass Production: A Preliminary Analysis." *Business and Economic History* 25 (1996), no. 1, 176–185.

Raff, Daniel M. G., and Lawrence H. Summers. "Did Henry Ford Pay Efficiency Wages?" *Journal of Labor Economics* 5 (1987), no. 4, S63–S75.

Rauschenbush, Carl. *Fordism*. League For Industrial Democracy, 1937.

Reed, John. "Why They Hate Ford." *The Masses* 8 (1916), October, 11–12.

Reese, Lyn. "Nimble Fingers: From Nineteenth Century New England Mills to Twentieth Century Global Assembly Lines." *Magazine of History* 3 (1988), no. 3/4, 45–49.

Reich, Charles A. *The Greening of America*. Random House, 1970.

Richards, Gene. "On the Assembly Line." *Atlantic Monthly*, April 1937, 424–428.

Riesman, David. "The Nylon War." *Common Cause*, February 1951, 67–79. Reprinted in Riesman, *Abundance for What? and Other Essays* (Doubleday, 1964).

Riesman, David. *The Lonely Crowd*. Yale University Press, 1950.

Riesman, David. "The Suburban Sadness." In *The Suburban Community*, ed. William Dobriner. Putnam, 1958.

Rifkin, Jeremy. *The End of Work*. Putnam, 1995.

Rinehart, James, Christopher Huxley and David Robertson. *Just Another Car Factory? Lean Production and Its Discontents*. Cornell University Press, 1997.

Ritzer, George. *The McDonaldization of Society: An Investigation into the Changing Character of Contemporary Social Life*. Pine Forge, 1993.

Rivera, Diego. *Portrait of America*. Covici, Friede, 1934.

Robinson, Ian. "The China Road: Why China Is Beating Mexico in the Competition for U.S. Markets." *New Labor Forum* 19 (2010), no. 3, 51–56.

Rodgers, Charles T. ed. *American Superiority at the World's Fair*. John J. Hawkins, 1852.

Rodgers, Daniel T. *Atlantic Crossings*. Harvard University Press, 1999.

Roediger, David. "Americanism and Fordism—American Style: Kate Richards O'Hare's 'Has Henry Ford Made Good?'" *Labor History* 29 (1988), no. 2, 241–252.

Roethlisberger, F. J., and William J. Dickson. *Management and the Worker*. Harvard University Press, 1939.

Roger, Philippe and Sharon Bowman. *The American Enemy: The History of French*

Anti-Americanism. University of Chicago Press, 2005.

Rosenberg, Nathan, and Manuel Trajtenberg. "A General Purpose Technology at Work: The Corliss Steam Engine in the Late-Nineteenth-Century United States." *Journal of Economic History* 64 (2004), no. 1, 61–99.

Roszak, Theodore. *The Making of a Counter Culture*. Doubleday, 1969.

Rothstein, Jeffrey S. "Economic Development Policymaking Down the Global Commodity Chain: Attracting an Auto Industry to Silao, Mexico." *Social Forces* 84 (2005), no. 1, 49–69.

Rubenstein, James M. *Making and Selling Cars: Innovation and Change in the US Auto Industry*. Johns Hopkins University Press, 2001.

Rubin, Joan Shelley. "A Convergence of Vision: Constance Rourke, Charles Sheeler, and American Art." *American Quarterly* 42 (1990), no. 2, 191–222.

Rydell, Robert, and Rob Kroes. *Buffalo Bill in Bologna*. University of Chicago Press, 2005.

Sandeen, Eric. *Picturing an Exhibition: The Family of Man and 1950s America*. University of New Mexico Press, 1995.

Sandler, Richard Lyle. You Can Sell Your Body But Not Your Mind: A Sociolinguistic Examination of the Folklore of the Automobile Factory Assembly Line. PhD dissertation, University of Pennsylvania, 1982.

Say, Jean-Baptiste. *A Treatise on Political Economy*. Lippincott, 1855.

Sayre, Henry M. "American Vernacular: Objectivism, Precisionism, and the Aesthetics of the Machine." *Twentieth Century Literature* 35 (1989), no. 3, 310–342.

Schoenberger, Karl. *Levi's Children: Coming to Terms with Human Rights in the Global Marketplace*. Atlantic Monthly Press, 2000.

Schor, Juliet B. *The Overworked American*. Basic Books, 1991.

Schrenk, Lisa D. "'Industry Applied': Corporate Marketing at A Century of Progress." In *Designing Tomorrow: America's World's Fairs of the 1930s*, ed. Robert W. Rydell and Laura Burd Schiavo. Yale University Press, 2010.

Shaiken, Harley. "Lean Production in a Mexican Context." In *Lean Work: Empowerment and Exploitation in the Global Auto Industry*, ed. Steve Babson. Wayne State University Press, 1995.

Shaiken, Harley. "Motown Blues: What Next for Detroit?" *Dissent*, spring 2009, 50–56.

Shearer, David. *Industry, State and Society in Stalin's Russia, 1926–1934*. Cornell University Press, 1996.

Shearer, J. Ronald. "Talking about Efficiency: Politics and the Industrial Rationalization Movement in the Weimar Republic." *Central European History* 28 (1995), 483–506.

Shearer, J. Ronald. "The Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit: Fordism and Organized Capitalism in Germany, 1918–1945." *Business History Review* 71 (1997), no. 4, 569–602.

Shimokawa, Koichi. *Japan and the Global Automotive Industry*. Cambridge University Press, 2010.

Shimokawa, Koichi, and Takahiro Fujimoto, eds. *The Birth of Lean: Conversations with Taiichi Ohno, Eiji Toyoda, and Other Figures Who Shaped Toyota Management.* Lean Enterprise Institute, 2009.

Shpotov, Boris M. "Ford in Russia, from 1909 to World War II." In *Ford: The European History, 1903–2003*, ed. Hubert Bonin, Yannick Lung, and Steven Tolliday. Éditions P.L.A.G.E., 2003.

Siegfried, André. *The United States Today.* Translated by H. H. Hemming and Doris Hemming. Kessinger, 2005 (reprint).

Simpson, George. "Bureaucracy, Standardization, and Liberal Arts." *Journal of Higher Education* 20 (1949), no. 3: 129–136, 169.

Simpson, Janice C. "The Robot Revolution." *Time*, December 8, 1980, 72–83.

Slade, Giles. *Made to Break: Technology and Obsolescence in America.* Harvard University Press, 2006.

Slichter, Sumner H. *The Turnover of Factory Labor.* Appleton, 1919.

Sloan, Tod S., and Sherrie Brownstein Schroder. "Beyond Cross-Cultural Psychology: The Case of Third World Factory Women." *Psychology and Developing Societies* 1 (1989), no. 2: 137–151.

Smith, Adam. *The Wealth of Nations.* Prometheus Books, 1991 (reprint of 1776 edition).

Smith, John P. "Preparing Students for Modern Work: Lessons from Automobile Manufacturing." *Mathematics Teacher* 92 (1999), no. 3: 254–258.

Smith, Merritt Roe. "Eli Whitney and the American System of Manufacturing." In *Technology in America*, ed. Carroll W. Pursell. MIT Press, 1981.

Smith, Suzanne E. *Dancing in the Street: Motown and the Cultural Politics of Detroit.* Harvard University Press, 1999.

Smitter, Wessel. *F.O.B. Detroit.* Harper and Row, 1938.

Snyder, Rachel Louise. *Fugitive Denim: A Moving Story of People and Pants in the Borderless World of Global Trade.* Norton, 2008.

Sombart, Werner. *Why Is There No Socialism in the United States?* M. E. Sharpe, 1976.

Sørensen, Peter, Jesper Strandskov, Kurt Pedersen, and Per Boje. "Ford Denmark and the Scandinavian Market: From Regional Export Base to Periphery." In *Ford: The European History, 1903–2003*, ed. Hubert Bonin, Yannick Lung, and Steven Tolliday. Éditions P.L.A.G.E., 2003.

Spode, Hasso. "Fordism, Mass Tourism and the Third Reich." *Journal of Social History* 38 (2004), no. 1: 127–155.

Stamp, Daniel. *The Invisible Assembly Line.* Amacom, 1995.

Staudenmaier, John M. Review of Linhart, *The Assembly Line. Technology and Culture* 24 (1983), no. 3: 503.

Stead, W. T. *The Americanization of the World; or, The Trend of the Twentieth Century.* H. Markley, 1902.

Steele, James. *Conveyor.* International Publishers, 1935.

Steinbeck, John. *The Grapes of Wrath.* Viking, 1939.

Steinbeck, John. *Travels with Charley*. Viking, 1962.

Steinberg, Ted. *Down to Earth: Nature's Role in American History*. Oxford University Press, 2002.

Steiner, Wendy. "The Diversity of American Fiction." In *Columbia Literary History of the United States*, ed. Emory Elliott. Columbia University Press, 1988.

Stiglitz, Joseph E. *The Roaring Nineties: A New History of the World's Most Prosperous Decade*. Norton, 2003.

Stilgoe, John. *Common Landscape of America, 1580–1845*. Yale University Press, 1982.

Stolberg, Benjamin. *The Story of the CIO*. Viking, 1938.

Strasser, Susan. *Satisfaction Guaranteed*. Pantheon, 1989.

Stross, Randall. "When the Assembly Line Moves Online." *New York Times*, October 30, 2010.

Stuart, Arthur A. "It's Here—The All-Steel House." *Popular Science Monthly*, November 1928, 33–35, 175.

Sugrue, Thomas J. *The Origins of the Urban Crisis: Race and Inequality in Postwar Detroit*. Princeton University Press, 1996.

Swados, Harvey. *On the Line*. Dell, 1957.

Swados, Harvey. "The Myth of the Happy Worker." In Swados, *A Radical's America*. Little, Brown, 1962.

Swett, Pamela E., Jonathan Wiesen, and Jonathan R. Zatlin, eds. *Selling Modernity: Advertising in Twentieth-Century Germany*. Duke University Press, 2007.

Tauranac, John. *The Empire State Building*. Scribner, 1995.

Teague, Walter Dorwin. *Land of Plenty*. Harcourt, Brace, 1947.

Tedlow, Richard S. *New and Improved: The Story of Mass Marketing in America*. Basic Books, 1990.

Terkel, Studs. *Hard Times*. Avon Books, 1970.

Thomes, Paul. "Searching for Identity, Ford Motor Company in the German Market, 1903–2003." In *Ford: The European History, 1903–2003*, ed. Hubert Bonin, Yannick Lung, and Steven Tolliday. Éditions P.L.A.G.E., 2003.

Thoreau, Henry David. "Walking." In *The Oxford Book of American Essays*, ed. Brander Matthews. Oxford University Press, 1914.

Thurston, Robert H. "Our Progress in Mechanical Engineering: The President's Annual Address." *Transactions of the American Society of Mechanical Engineers* 2 (1881), 415–422.

Thurston, Robert H. "The Trend of National Progress." *North American Review* 161 (1895), September, 297–313.

Toller, Ernst. "Ford through German Eyes." *Living Age*, May 1, 1930. Translated from *Berliner Tageblatt*. Reprinted in Mary Moline, *The Best of Ford: A Collection of Short Stories and Essays* (Rumbleseat Press, 1973).

Tolliday, Steven. "Management and Labour in Britain." In *The Automobile Industry and Its Workers: Between Fordism and Flexibility*, ed. Steven Tolliday and Jonathan Zeitlin. St. Martin's Press, 1988.

Tolliday, Steven, ed., *The Rise and Fall of Mass Production*. Elgar, 1998.

Tolliday, Steven. "The Origins of Ford of Europe: From Multidomestic to Transnational Corporation, 1903–1976." In *Ford: The European History, 1903–2003*, ed. Hubert Bonin, Yannick Lung, and Steven Tolliday. Éditions P.L.A.G.E., 2003.

Tolliday, Steven. "The Rise of Ford in Britain, from Sales Agency to Market Leader, 1904–1980." In *Ford: The European History, 1903–2003*, ed. Hubert Bonin, Yannick Lung, and Steven Tolliday. Éditions P.L.A.G.E., 2003.

Tsutsui, William M. "W. Edwards Deming and the Origins of Quality Control in Japan." *Journal of Japanese Studies* 22 (1996), no. 2, 295–325.

Turner, Fred. *From Counterculture to Cyberculture*. University of Chicago Press, 2006.

US Department of Commerce. *Fifteenth Census of the United States, Report on Manufacturing*, volume 2, 1933.

US Department of Commerce. *Historical Statistics of the United States*. Washington DC, 1975.

Updike, John. *Brazil*. Hamish Hamilton, 1994.

Utterback, James M. *Mastering the Dynamics of Innovation*. Harvard Business School Press, 1994.

van den Haag, Ernest. "Notes on American Popular Culture." *Diogenes* 5 (1957), March, 56–73.

Vonnegut, Kurt. *Player Piano*. Scribner, 1952.

Wada, Kazuo, and Takao Shiba. "The Evolution of the 'Japanese Production System': Indigenous Influences and American Impact." In *Americanization and Its Limits: Reworking US Technology and Management in Post-War Europe and Japan*, ed. Jonathan Zeitlin and Gary Herrigel. Oxford University Press, 2000.

Walker, Charles, and Robert H. Guest. *The Man on the Assembly Line*. Harvard University Press, 1952.

Wallace, Anthony F. C. *The Social Context of Innovation*. University of Nebraska Press, 2003.

Waters, Frank. *Pumpkin Seed Point*. Swallow, 1973.

Watts, Steven. *The People's Tycoon*. Vintage, 2005.

White, Donald W. *The American Century*. Yale University Press, 1996.

Wiener, Norbert. *The Human Use of Human Beings*. Free Association Books, 1989 (reprint of Houghton Mifflin editions of 1950 and 1954).

Wilkins, Mira. *American Business Abroad*. Wayne State University Press, 1964.

Williams, Karel, Colin Haslam, and John Williams. "Ford versus 'Fordism': The Beginnings of Mass Production?" *Work, Employment, and Society* 6 (1992), no. 4, 517–555.

Williams, Karel, Colin Haslam, and John Williams, with Andy Adcroft and Sukhdev Johal. "The Myth of the Line: Ford's Production of the Model T at Highland Park." *Business History* 35 (1993), no. 3, 66–87.

Williams, Whiting. "The World's Got to Have Me!" *North American Review* 228 (1929), no. 4.

Williamson, Jack. *The Humanoids*. Simon & Schuster, 1949.

Wilson, Amy. "GM, Lear Make History in Brazil." *Automotive News* 74 (2000), July 31, 4.

Wilson, Edmund. "Detroit Motors." *The New Republic*, March 25, 1931. Reprinted in Wilson, *American Earthquake* (Da Capo, 1996).

Woirol, Gregory Ray. *The Technological Unemployment and Structural Unemployment Debates*. Greenwood, 1996.

Womack, James P., Daniel T. Jones, and Daniel Roos. *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*. Free Press, 1990.

Wood, Stephen, ed. *The Transformation of Work*. Unwin Hyman, 1989.

Woodhouse, W. B. "Electrical Driving of Textile Machinery." *Cassier's* 38 (1910), May, 24–38.

Wright, Carroll D. *The Industrial Evolution of the United States*. Chautauqua Century Press, 1895.

Yarrow, Andrew L. "Selling a New Vision of America to the World: Changing Messages in Early U.S. Cold War Print Propaganda." *Journal of Cold War Studies* 11 (2009), no. 4, 3–45.

Zangrando, Joanna Schneider, and Robert L. Zangrando. "Black Protest: A Rejection of the American Dream." *Journal of Black Studies*, December 1970, 141–159.

Zeitlin, Jonathan. "Flexibility and Mass Production at War: Aircraft Manufacture in Britain, the United States, and Germany, 1939–1945." *Technology and Culture* 36 (1995), January, 46–79.

Zieger, Robert H., and Gilbert J. Gall. *American Workers, American Unions*, third edition. Johns Hopkins University Press, 2002.

Zuboff, Shoshona. *In the Age of the Smart Machine*. Basic Books, 1988.

Table of Contents

前言
致谢
第1章 背景
第2章 诞生
第3章 赞誉
第4章 共享
第5章 指责
第6章 战争与冷战
第7章 不满
第8章 挑战
第9章 全球劳工
第10章 百年流水线
注释
参考文献

Table of Contents

前言
致谢
第1章 背景
第2章 诞生
第3章 赞誉
第4章 共享
第5章 指责
第6章 战争与冷战
第7章 不满
第8章 挑战
第9章 全球劳工
第10章 百年流水线
注释
参考文献